Buku Teks Bahan Ajar Siswa

KURIKULUM 2013

Paket Keahlian:
Teknik Produksi Hasil Hutan

Pemanenan Hasil Hutan



KELAS
XII
SEMESTER 5

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Prinsip pembelajaran kontekstual (*contextual learning*) yang diharapkan mampu mengubah gaya belajar siswa dalam memahami setiap ilmu dan materi yang dipelajari di sekolah menjadi salah satu komponen dasar penyusunan bahan ajar bagi guru dan siswa. Disisi lain pembelajaran akselerasi (*accelerated learning*) berkontribusi dalam menciptakan nuansa dan iklim kegiatan belajar yang kreatif, dinamis serta tak terbatas oleh sekat ruang kelas (*learning with no boundaries*). Proses pembelajaran tersebut mampu memberi spektrum warna bagi kanvas ilmu pengetahuan yang sejatinya harus menjadi bagian dari proses pengalaman belajar (*experiential learning*) ilmiah, kritis dan dapat diterapkan (*applicable*).

Buku teks siswa SMK tahun 2013 dirancang untuk dipergunakan siswa sebagai literatur akademis dan pegangan resmi para siswa dalam menempuh setiap mata pelajaran. Hal ini tentu saja telah diselaraskan dengan dinamika Kurikulum Pendidikan Nasional yang telah menjadikan Kurikulum 2013 sebagai sumber acuan resmi terbaru yang diimplementasikan di seluruh sekolah di wilayah Republik Indonesia secara berjenjang dari mulai pendidikan dasar hingga pendidikan menengah.

Buku ini disusun agar menghadirkan aspek kontekstual bagi siswa dengan mengutamakan pemecahan masalah sebagai bagian dari pembelajaran dalam rangka memberikan kesempatan kepada siswa agar mampu mengkonstruksi ilmu pengetahuan dan mengembangkan potensi yang dimiliki oleh setiap individu mereka sendiri. Secara bahasa, buku ini menggunakan bahasa yang komunikatif, lugas dan mudah dimengerti. Sehingga, siswa dijamin tidak akan mengalami kesulitan dalam memahami isi buku yang disajikan.

Kami menyadari bahwa penyusunan dan penerbitan buku ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Kami ucapkan terima kasih atas dukungan dan bantuan yang diberikan. Semoga buku ini dapat memberi kontribusi positif bagi perkembangan dan kemajuan pendidikan di Indonesia.

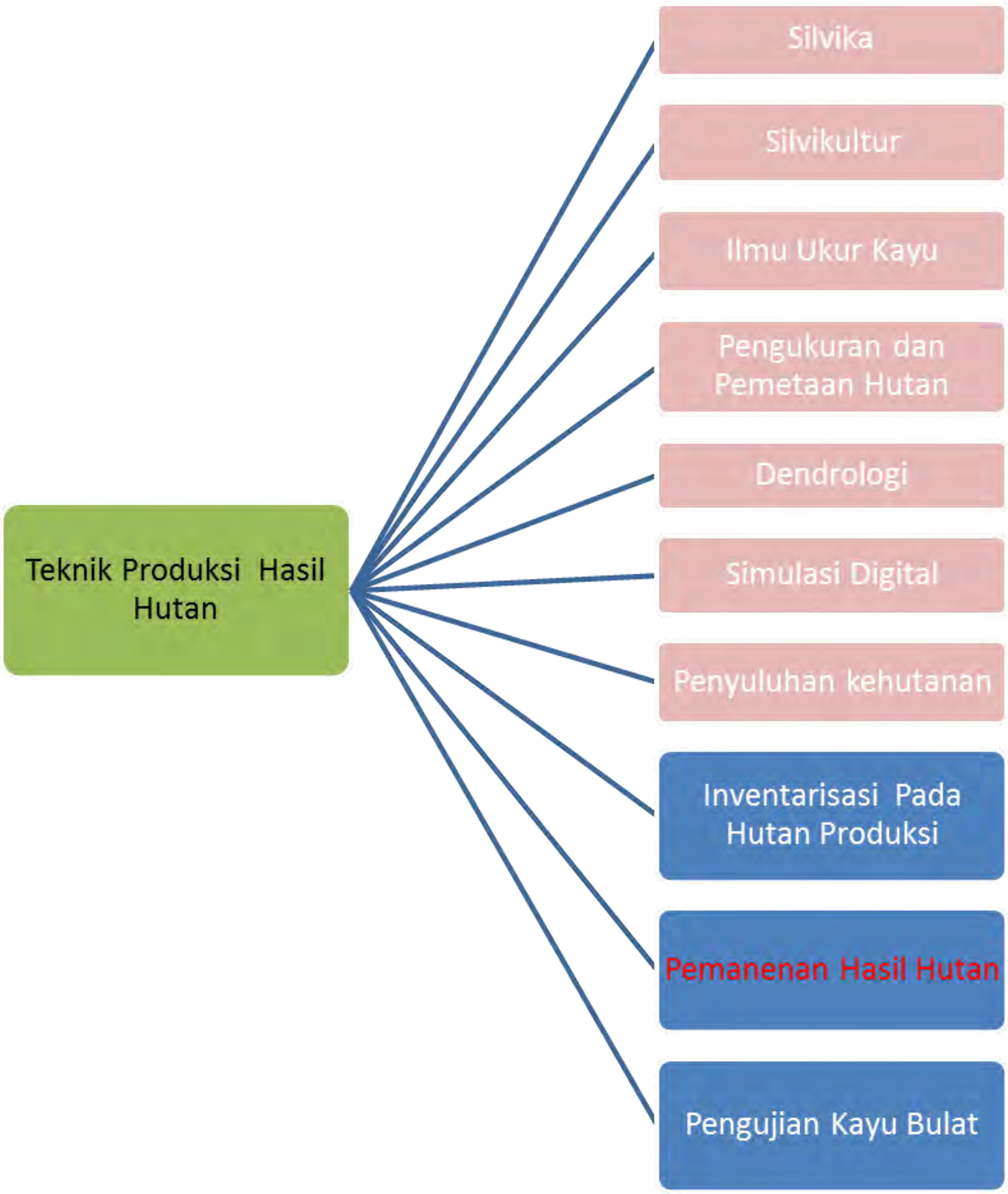
Jakarta, Desember 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR



GLOSARIUM

Angle of repose	:	Suatu sudut di mana keadaan bahan pengisi, potongan atau bahan asli akan tetap.
Alignment	:	Istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan lokasi fi sik dari jalan yang sedang dibangun. Dalam istilah teknis,umumnya dikemukakan sebagai vertical alignment dan horizontal alignment.
Bahu Jalan (Cross fall)	:	Sudut kemiringan yang melintang jalan untuk memindahkan pengaliran air agar tidak menggenangi jalan tersebut
Ballast	:	Bahan untuk menstabilkan atau bahan permukaan yang diletakkan pada timbunan tanah (subgrade) untuk meningkatkan kemampuan serta kapasitas muatannya. Bahan biasanya tidak dibedakan dan berasal dari galian lubang di tepi jalan.
Borrow pit	:	Areal di mana dilakukan penggalian untuk konstruksi jalan atau di mana lapisan penutup permukaan diperoleh.
Catch basin	:	Penggalian atau konstruksi kolam penampungan yang dibuat pada ceruk gorong-gorong yang digunakan untuk menampung air yang kemudian diarahkan ke gorong-gorong.
Center line	:	Umumnya digunakan untuk menunjukkan lokasi lapangan dari jalan yang akan dibangun dan akan

digunakan untuk membuat rancangan dan konstruksi jalan yang sebenarnya

Cross-drain : Struktur saluran air yang dibuat seperti gorong-gorong atau yang khusus digali di jalan yang akan mengalirkan air dari satu sisi jalan ke sisi yang lainnya.

Culvert : Gorong-gorong yang ditanam dalam struktur cross-drain untuk mengalirkan air dari satu sisi jalan ke sisi satunya.

Cut slope (Cut bank) : Pemotongan miring pada lapisan tanah atau bahan asli di sepanjang bagian dalam dari jalan.

Ditch (Side drain) : Pembuatan selokan dangkal di sepanjang lokasi di mana akan dibangun jalan untuk menampung air dari jalan dan lahan yang bersebelahan sehingga dapat dialirkan ke tempat pembuangan yang sesuai.

Drainage structure : Struktur saluran air yang dibangun untuk membuang atau mengalirkan air ke tempat penampungan yang aman jauh dari lokasi jalan yang akan dibangun. Umumnya struktur saluran air ini berupa gorong-gorong atau jembatan.

Erosion : Proses habisnya lapisan atas tanah. Sehubungan dengan jaringan jalan di hutan, biasanya hal ini digunakan untuk menunjukkan air hujan atau air yang mengalir di sepanjang jalan.

Ford : Cekungan di jalan yang dibuat untuk menampung air yang mengalir di jalan. Cekungan ini bisa digunakan untuk menampung aliran air musiman atau aliran air yang tetap seperti air anak sungai. Ford ini sebaiknya dibuat dari bahan yang tahan erosi seperti batu kerikil atau lapisan batu.

Fill slope (embankment) : Lapisan bahan yang ditimbun untuk membangun jalan dan biasanya berasal dari tepi luar jalan hingga dasar.

Full bench cut : Metode membangun jalan di mana jalan dibangun dengan memotong derajat kemiringan permukaan dan bahan yang digali diangkut keluar atau ditimbun di tempat lain, Pada full bench cut road, bahan yang digali bukan merupakan bagian atas dari jalan yang sedang dibangun.

Grade (gradient) : Derajat kemiringan jalan yang dibangun. Kemiringan permukaan ini biasanya dinyatakan sebagai peningkatan prosentase. Sebagai contoh, peningkatan 10 meter pada elevasi dengan jarak 100m dinyatakan sebagai grade 10%.

Grade (adverse) : Gradien menaiki bukit (plus) pada arah pengangkutan.

Knappel : Kayu balok yang telah diatur sedemikian rupa sehingga sesuai dengan pembatasan jalan yang akan dibangun sehingga dapat menghasilkan dasar yang stabil bagi jalan yang akan dibangun. Teknik ini biasa digunakan untuk mengisi bagian-bagian

		tertentu dengan kemiringan yang sangat curam, atau pada bagian-bagian yang basah di mana sulit untuk memperoleh dasar jalan yang stabil.
Lead-off ditch	:	Penggalian yang dilakukan untuk mengarahkan aliran air ke arah luar dari selokan dan arah jalan apabila hal tersebut tidak terjadi secara alami agar dapat mengurangi volume serta kecepatan arus air selokan.
Native material	:	Lapisan tanah alami atau lapisan tanah “setempat” yang terbentuk dengan sendirinya pada lokasi dan bukannya dibawa dari luar menuju tempat tersebut.
Overburden	:	Lapisan atas tanah, biasanya mengandung bahan organik atau tanah liat lepas yang tidak memiliki kapasitas untuk menyatu dan biasanya akan dipindahkan dari lokasi pembangunan jalan.
Parent material (native material)	:	Bahan asli yang digunakan untuk membangun jalan.
Plan view	:	Diagram vertical lengkap dengan lokasi jalan dengan batas horizontal dan berbagai ciri fi sik seperti sungai dan hambatan yang mempengaruhi batas horizontal dari jalan tersebut.
Profi le	:	Lintang bujur yang digunakan saat mendisain jalan raya dan menghitung gradient dari jalan yang dibangun.

Right-of-way (corridor) : Lahan yang telah dibersihkan untuk membangun jalan. Hal ini mencakup jalan itu sendiri dan tambahan pembukaan hutan guna memperoleh sinar matahari yang lebih baik.

Roadway : Luas horizontal lahan yang terkena akibat pembangunan jalan, dari bagian atas lereng yang dipotong hingga bagian dasar dari bagian lereng yang perlu ditimbun.

Seepage,
(ground water seepage) : Aliran air bawah tanah menuruni lereng yang muncul di sepanjang tepi jalan.

Running surface
(wearing surface) : Bagian atas dari permukaan jalan yang akan dilewati. Bagian ini harus kuat, memiliki daya tahan terhadap penyaradan, dan tidak terpengaruh oleh air di permukaan. Pada jalan yang dibangun di hutan, permukaan jalan bisa juga mengandung parent material yang dipadatkan atau yang dikenal sebagai "ballast" yang berasal dari selokan yang sesuai.

Sediment (sedimentation) : Lapisan tanah yang mengandung tanah liat, pasir dan lumpur yang mengalir ke sungai karena erosi sehingga menurunkan kualitas air sungai tersebut.

Shoulder : Bahu jalan di sepanjang jalan yang dibangun. Bahu jalan dalam letaknya berdekatan dengan

kemiringan yang digusur. Sedangkan bahu luar letaknya disebelah lereng yang akan ditimbun.

Side drain (ditch)	:	Saluran dangkal yang dibuat disepanjang jalan guna menampung air yang mengalir dari jalan raya dan lahan yang berdekatan sehingga dapat dialirkan ke tempat pembuangan yang sesuai.
Slope ratio	:	Cara untuk menyatakan kemiringan yang dibuat sebagai perbandingan antara jarak horizontal hingga mencapai jurang misalnya seperti 1.5 m: 1 (1.5 m horizontal untuk setiap 1m vertical).
Sub-grade	:	Permukaan jalan yang mengandung parent material dan atau bahan penimbun.
Through cut	:	Jalan yang dibangun memotong bukit sehingga menyebabkan pemotongan lereng pada kedua sisi jalan.
Turnout	:	Perluasan jalan sehingga memungkinkan dua truk yang berlawanan arah berjalan pada saat yang bersamaan.
Vertical alignment	:	elemen vertical dari lokasi jalan atau konstruksi jalan di sini termasuk lekukan vertical.
Horizontal alignment	:	elemen horisontal dari lokasi jalan termasuk lekukan horizontal.

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Buku teks siswa berjudul **Melakukan Pembukaan Wilayah Hutan** mencakup konsep Pembukaan Wilayah Hutan yang membahas pengertian dan tujuan dilakukaannya kegiatan Pembukaan Wilayah Hutan dalam penge-lolaan hutan lestari khususnya pada hutan produksi sampai dengan perancangan prasarana atau infrastruktur dalam kegiatan pembukaan wilayah hutan .

Kepada peserta didik diberikan konsep dasar yang menyangkut kegiatan Pembukaan Wilayah Hutan dan bagaimana membuat rancangan sederhana route jalan serta sarana dan prasarana dalam kegiatan pemanenan hasil hutan.

Penguasaan Buku teks siswa ini oleh peserta didik menjadi penting karena mempunyai hubungan yang erat dengan standar kompetensi Melakukan pemanenan hasil hutan.

Penguasaan kompetensi ini akan sangat berguna dalam melakukan perencanaan Pengelolaan hutan karena pemanenan hasil hutan merupakan kegiatan pendukung yang penting untuk tercapainya pengelolaan hutan lestari.

B. Prasyarat

Perserta didik harus menyelesaikan dan menguasai beberapa standar kompetensi sebagai dasar yaitu Menerapkan tehnik pengukuran perpetaan dan Melakukan perencanaan sumberdaya hutan dengan teknologi

C. Petunjuk Penggunaan

1. Sebelum Siswa mempelajari Buku teks siswa ini pahami terlebih dahulu prasyarat dan tujuan akhir mempelajari Buku teks siswa ini.
2. Kerjakan cek penguasaan standar kompetensi untuk mengetahui sampai sejauh mana penguasaan Anda terhadap standar kompetensi yang akan dipelajari.
3. Pelajari daftar isi Buku teks siswa ini dengan cermat, karena daftar isi akan menuntun Anda dalam mempelajari Buku teks siswa ini.
4. Pelajari dengan cermat setiap pembelajaran dalam Buku teks siswa ini secara berurutan dan jangan melompat-lompat, karena materi yang mendahului merupakan prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
5. Pahami dan kerjakan tugas-tugas yang ada dengan cermat. Bila dalam mengerjakan tugas Anda mengalami kesulitan, kembalilah mempelajari materi yang terkait dengan tugas tersebut.
6. Kerjakan soal evaluasi dengan cermat, bila Anda menemui kesulitan dalam mengerjakan soal-soal evaluasi kembalilah mempelajari materi yang terkait dengan soal-soal evaluasi.
7. Kerjakan tugas-tugas praktek dengan benar, cermat, teliti dan sungguh-sungguh sesuai dengan langkah-langkah kegiatan yang tercantum dalam Buku teks siswa ini agar diperoleh hasil yang optimal. Apabila mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas-tugas praktek, diskusikan secara berkelompok atau tanyakan kepada pengajar yang berhubungan materi teori yang terkait dengan tugas-tugas praktek tersebut. Persiapkanlah bahan dan alat yang diperlukan sebelum Anda melaksanakan kegiatan praktek.
8. Diskusikan dengan sesama peserta didik apa yang telah Anda pelajari baik teori, tugas maupun praktek untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang tujuan belajar dan kompetensi yang ingin dicapai setelah Anda mempelajari Buku teks siswa ini.

9. Jika Anda mengalami kesulitan yang tidak bisa Anda pecahkan sendiri ataupun setelah berdiskusi dengan sesama peserta didik, catatlah kemudian tanyakan kepada guru. Anda membaca referensi lain yang terkait dengan materi Buku teks siswa ini. Membaca referensi lain sangat dianjurkan, karena Anda akan mendapatkan pengetahuan tambahan.
10. Lakukan kegiatan ini sampai Anda tuntas menguasai hasil belajar yang diharapkan.
11. Lembar kerja praktek yang diuraikan dalam Buku teks siswa ini berlaku untuk praktek sekolah dan praktek industri. Dalam praktek sekolah tugas-tugas praktek dilakukan per kegiatan pembelajaran sedangkan dalam praktek idustri tugas-tugas praktek untuk seluruh kegiatan pembelajaran dilakukan secara komprehensif.

D. Tujuan Akhir

Tujuan akhir dari mempelajari Buku teks siswa ini adalah :

1. Mampu menjelaskan konsep PEMBUKAAN WILAYAH HUTAN dengan baik
2. Mampu membuat sebuah rancangan sederhana route jalan hutan dan tata letak sarana dan prasarana yang menunjang kegiatan pengelolaan hutan sesuai dengan aturan.

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Mata Pelajaran : Pemanenan Hasil Hutan

Kelas : XII

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya pada pembelajaran pemanenan hasil hutan sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia. 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik pembukaan wilayah hutan.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotongroyong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan praktek dan berdiskusi. 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan belajar di hutan dan melaporkan hasil kegiatan.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Menerapkan konsep pembukaan wilayah hutan. 3.2 Menerapkan konsep pemanenan hutan.

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Melaksanakan pembukaan wilayah hutan. 4.2 Melaksanakan pemanenan hutan.

F. Cek Kemampuan Awal

Dalam rangka mengetahui kemampuan awal peserta didik terhadap materi pembelajaran, berikut ini tersedia daftar pertanyaan yang harus dijawab.

Berilah *check point* √ pada setiap uraian di dalam tabel berikut ini. Isilah sesuai dengan kemampuan anda yang sebenarnya.

NO.	KD	URAIAN	KRITERIA		KETERANGAN
			YA	TIDAK	
1.	I	Peserta didik dapat menjelaskan pengertian Pembukaan Wilayah Hutan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
2.	I	Peserta didik dapat menjelaskan maksud dan tujuan PEMBUKAAN WILAYAH HUTAN	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
3.	I	Peserta didik dapat menjelaskan konsep PWH	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
4.	I	Peserta didik dapat menjelaskan konsep trace jalan, jalan sarad, jalan utama, Tpn, Base Camp.	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
4.	II	Peserta didik dapat menjelaskan pembukaan wilayah hutan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
5.	II	Peserta didik dapat menjelaskan teknik pemasangan patok/tanda trace jalan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
6.	II	Peserta didik dapat menjelaskan teknik perhitungan lebar jalan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !

7.	II	Peserta didik dapat menjelaskan syarat-syarat jalan sarad	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
8.	II	Peserta didik dapat menjelaskan cara pembuatan jalan syarat	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
9.	II	Peserta didik dapat menjelaskan cara menentukan lokasi Tpn	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
10.	III	Peserta didik dapat menjelaskan syarat-syarat dibuat lokasi Tpn	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
11.	III	Peserta didik dapat mengukur luasan Tpn	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
12.	III	Peserta didik dapat menjelaskan alat-alat yang digunakan untuk pembuatan jalan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
13.	III	Peserta didik dapat melakukan pembuatan gorong-gorong jalan hutan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
14.	III	Peserta didik dapat melihat dan menentukan jenis kayu yang dibuat jembatan	◯	◯	Apabila anda menjawab **YA,** jelaskan dengan tepat !
15.	IV	Peserta didik dapat menjelaskan syarat-syarat lokasi Base Camp	◯	◯	Apabila anda menjawab YA, jelaskan dengan tepat !

Keterangan:

KD = Kompetensi Dasar

KD I = Pembukaan Wilayah Hutan

Nilai yang diperoleh peserta didik kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel status penguasaan standar kompetensi di bawah ini:

Penguasaan Hasil Belajar	Tingkat Penguasaan	Kriteria	Tindak Lanjut
Belum Menguasai	< 70 %	kurang	Mengulangi proses pembelajaran 1 yang telah dipersyaratkan
Sudah Menguasai	70 % – 79 %	cukup	Penguatan dan Pengayaan dengan bimbingan guru
	80 % – 90 %	baik	Penguatan dan Pengayaan melalui belajar mandiri (Self Learning)
	> 90 %	baik Sekali	Mengerjakan lembar test yang tersedia pada pembelajaran 1

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1. Pembukaan Wilayah Hutan (24 JP)

A. Deskripsi

Pembukaan wilayah hutan merupakan kegiatan yang merencanakan dan membuat sarana dan prasarana yang diperlukan dalam rangka mengeluarkan kayu. Prasarana tersebut meliputi rencana sumbu jalan (trase), base camp, jembatan, gorong-gorong dll.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi dasar ini peserta didik :

a. Mampu menjelaskan pengertian pembukaan wilayah hutan
b. Mampu menjelaskan maksud dan tujuan dilakukannya pembukaan wilayah hutan
c. Mampu menyebutkan bentuk-bentuk kegiatan pembukaan wilayah hutan
d. Memahami teknik pembukaan wilayah hutan

2. Uraian Materi

a. Filosofi Pembukaan Wilayah Hutan

Filososfi PEMBUKAAN WILAYAH HUTAN adalah menciptkan kondisi yang baik agar persyaratanpersyaratan pengelolaan hutan yang lestari terwujud. “Tanpa pembukaan wilayah hutan yang baik, pengelolaan hutan yang lestari mustahil dapat dicapai.

Pembukaan Wilayah Hutan bertujuan menciptakan kondisi yang baik agar persyaratan pengelolaan hutan lestari dapat terwujud. Tanpa pembukaan wilayah hutan yang baik pengelolaan hutan yang lestari sulit dapat dicapai, karena prasarana atau infrastruktur pendukung yang tidak memadai berakibat pada terganggunya seluruh kegiatan pemanenan hasil hutan dan pembinaan hutan serta perlindungan hutan.

Pembukaan Wilayah Hutan secara keseluruhan merupakan prasyarat bagi kelancaran perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan dalam produksi hutan dan Pembukaan Wilayah Hutan bertugas menciptakan kondisi yang lebih baik dalam pengelolaan hutan serta meningkatkan fungsi sosial dan ekonomi dari hutan.

Pembukaan Wilayah Hutan bertujuan untuk mempermu-dah kegiatan penataan hutan, tindakan-tindakan Pembinaan hutan (penanaman, pemeliha-raan, penjarangan), pencegahan terha-dap gangguan hutan dan Pemanenan Hasil Hutan ter-utama penyaradan dan peng-angkutan kayu.



Gambar 1. Pembukaan Wilayah Hutan

Jika tujuan di atas diuraikan lagi maka Pembukaan Wilayah Hutan sebenarnya berfungsi untuk :

1) Mempermudah kegiatan penataan hutan
   a) Membuat tata batas dalam dan luar hutan
   b) Tata batas dalam membagi areal hutan ke dalam blok-blok.
2) Mempermudah pengukuran prestasi kerja, peralatan dan bahan-bahan yang keluar masuk hutan.
3) Mempermudah kegiatan pembinaan hutan.
4) Mempermudah kegiatan pemanenan hasil hutan (penebangan, penyaradan, pengumpulan, pengangkutan dan penimbunan)
5) Mempermudah pengawasan hutan.
6) Mempermudah perlindungan hutan (terhadap kebakaran, serangan hama dan penyakit hutan)
7) Memungkinkan hutan sebagai tempat rekreasi yang mudah dicapai.
8) Di daerah yang terisolasi / terpencil, Pembukaan Wilayah Hutan dapat merupakan bagian yang penting dari infrastruktur daerah tersebut, bahkan dapat merupakan pionir pengembangan hutan.

b. Konsep/Strategi Pembukaan Wilayah Hutan

Konsep Pembukaan Wilayah Hutan adalah perpaduan teknik, ekonomis dan ekologis dari pembukaan dasar wilayah hutan, pembukaan tegakan dan sistem penanaman, pemeliharaan, penjarangan dan pemanenan akhir.

Dengan konsep/strategi Pembukaan Wilayah Hutan tersebut, maka didalam perencanaan dan pelaksanaan Pembukaan Wilayah Hutan harus memperhatikan tujuan dan pemamfaatan pembangunan sarana dan prasarana Pembukaan Wilayah Hutan. Misalnya dalam pembangunan jalan hutan untuk keperluan reboisasi hutan yang rusak, tujuan PEMBUKAAN WILAYAH HUTAN -nya adalah untuk penanaman dan pemeliharaan hutan serta pengangkutan pekerja dan bahan-bahan keluar masuk hutan. Jadi pemanfaatan jalan tersebut pada umumnya untuk lalulintas kendaraan

ringan, sehingga tidak perlu dibangun jaringan jalan yang intensif dan standar jalan yang tinggi.

c. Peranan Ganda Pembukaan Wilayah Hutan

Kelestarian hutan akan tercapai, bila dalam pengelolaan alam maupun hutan buatan (Hutan Tanaman Industri/HTI) dapat dilakukan usaha yang intensif terhadap kegiatan penataan hutan, pemanenan hasil hutan dan pembinaan hutan (yang meliputi penanaman, pemeliharaan dan penjarangan dan perlindungan hutan). Agar usaha tersebut dapat dilakukan dengan baik, maka sarana dan prasarana yang tersedia harus dapat menjamin kelancaran dan kemudahan pelaksanaan kegiatan-kegiatan tersebut di atas sehingga tidaklah berlebihan bila dikatakan bahwa hutan alam maupun hutan buatan tidak akan dapat diusahakan secara lestari, tanpa sebelumnya dipenuhi persyaratan pembukaan wilayah hutan yang memadai. Hal ini mengingat pembukaan wilayah hutan secara keseluruhan merupakan persyaratan utama bagi kelancaran perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan dalam produksi hutan dan pembukaan wilayah hutan bertugas menciptakan kondisi yang lebih baik dalam pengelolaan hutan serta meningkatkan fungsi sosial dan ekonomi dari hutan.

d. Peranan Ganda Pembukaan Wilayah Hutan

Fungsi pembukaan wilayah hutan tidak hanya untuk memanen kayu dari hutan, tetapi pembukaan wilayah hutan mempunyai fungsi ganda, yaitu:

1) Mempermudah penatanan hutan.
2) Mempermudah pengangkutan pekerja, peralatan dan bahan-bahan keluar masuk hutan.
3) Mempermudah kegiatan pembinaan hutan.
4) Mempermudah kegiatan pemanenan hasil hutan (penebangan, penyaradan, pengumpulan, pengangkutan dan penimbunan).

5) Mempermudah pengawasan hutan.
6) Mempermudah perlindungan hutan (terhadap kenakaran, serangan hama dan penyakit hutan).
7) memungkinkan hutan sebagai tempat rekreasi yang mudah dicapai.
8) Di daerah yang terisolasi/terpencil, pembukaan wilayah hutan dapat merupakan bagian yang penting dari infrastruktur daerah tersebut, bahkan dapat merupakan pionir pengembangan wilayah.

Untuk dapat memenuhi fungsi ganda pembukaan wilayah hutan, maka harus diusahakan sebaik mungkin. Pembukaan wilayah hutan yang baik adalah yang dapat melayani semua bagian hutan secara merata dan tidak menyebabkan kerusakan lingkungan yang besar.

e. Kriteria dan Indikator Pembukaan Wilayah Hutan

Untuk mendapatkan alternatif jaringan jalan pembukaan wilayah hutan terbaik, dibuat kriteria penilaian, yakni :

1) Aspek ekologis,

Sedapat mungkin meminimalkan kerusakan terhadap ekosistem hutan akibat adanya pembukaan wilayah hutan. Adapun indikatornya adalah sebagai berikut :

a) Kerusakan tegakan tinggal : yaitu jumlah pohon yang rusak akibat adanya konstruksi pembukaan wilayah hutan, dengan satuan (pohon/ha).
b) Alur atau sungai, yaitu jumlah jumlah alur atau sungai yang mungkin dilewati/dilintasi akibat adanya konstruksi Pembukaan Wilayah Hutan , dengan satuan (buah).
c) Erosi : yaitu laju erosi yang mungkin terjadi akibat adanya konstruksi Pembukaan Wilayah Hutan , dengan satuan (ton/ha/tahun).

d) Nilai estetika : yaitu nilai atau keindahan dari landscape (bentang alam) dari konstruksi Pembukaan Wilayah Hutan yang dibuat, dengan satuan persen (interval skala)

e) Biodiversity : yaitu jumlah jenis atau keanekaragaman hayati dan sumberdaya genetik lainnya yang mungkin hilang akibat konstruksi Pembukaan Wilayah Hutan , dengan satuan (jumlah jenis/ha).

2) Aspek ekonomis,

Sedapat mungkin keuntungan yang diperoleh perusahaan semaksimal mungkin dan biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan konstruksi (pembangunan) dan operasional dengan adanya jaringan Pembukaan Wilayah Hutan menjadi minimal. Adapun indikator yang dilihat adalah sebagai berikut :

a) Keuntungan : yaitu pendapatan yang diperoleh perusahaan pada areal hutan yang dibuka karena adanya jaringan Pembukaan Wilayah Hutan , dengan satuan (Rp/m3).

b) Biaya pembuatan jalan : yaitu biaya yang dikeluarkan untuk pembuatan jalan (Rp/m3)

c) Biaya operasional pengangkutan : yaitu biaya operasi alat angkutan yang melintasi jaringan Pembukaan Wilayah Hutan (Rp/m3)

3) Aspek Sosial,

a) Pencurian kayu : yaitu potensi banyaknya kejadian pencurian kayu dengan adanya Pembukaan Wilayah Hutan , dengan satuan Jumlah kasus/tahun (interval skala.)

b) Mobilitas masyarakat sekitar kawasan hutan : yaitu intensitas penggunaan sarana dan prasarana pembukaan wilayah hutan bagi masyarakat untuk transportasi ke sarana umum (sekolah, pasar, kerja, dl), dengan satuan orang/hari (interval skala).

c) Akses ke dalam hutan : Intensitas masyarakat masuk ke areal hutan (mengambil HHBK, ritual, wisata, dl), dengan satuan orang/hari (interval skala).

d) Pendapatan masyarakat : Tambahan pendapatan masyarakat bila ada jaringan PWH, dengan satuan (Rp/tahun)

f. Pertimbangan Dalam Pembangunan Pembukaan Wilayah Hutan

Ada 4 (empat) aspek yang dijadikan pertimbangan dalam kegiatan pembukaan wilyah hutan

1) Pertimbangan aspek teknis:

a) Sifat penggunaan prasarana Pembukaan Wilayah Hutan:

- Permanen
  Usia pemanfaatan infrastruktur lebih dari 5 (lima) tahun

- Semi permanen
  Usia pemanfaatan infrastruktur lebih antara 1 (satu) sampai dengan 5 (lima) tahun

- Tidak permanen
  Usia pemanfaatan infrastruktur kurang dari 1 (satu) tahun

b) Kapasitas daya dukung jalan angkutan kayu

c) Kepadatan dan jalur lalu lintas pengangkutan

d) Arah transport, jangkauan dan kecepatan transport.

Dari segi teknis, Pembukaan Wilayah Hutan yang baik adalah yang dapat digunakan:

a) Secara terus-menerus

b) Mempunyai kapasitas daya dukung jalan angkutan yang tinggi

c) Membentuk suatu jaringan jalan yang menjangkau seluruh areal hutan.

d) Dapat dipakai untuk pengangkutan kayu, barang, material dan personil ke dalamdan personil ke dalam maupun ke luar areal hutan dengan kecepatan yang tinggi setiap saat

2) Pertimbangan aspek ekonomis, yaitu biaya yang harus dikeluarkan selama jangka waktu pemakaian prasarana pembukaan wilayah hutan :
   a) Besarnya investasi pembukaan wilayah hutan
   b) Biaya pembuatan dan pemeliharaan jalan angkutan
   c) Biaya pengangkutan kayu
   d) Biaya tenaga kerja dan biaya-biaya lainnya

   Dari segi ekonomis, prasarana pembukaan wilayah hutan yang baik adalah pembukaan wilayah hutan yang dapat dipergunakan untuk semua kegiatan pengelolaan untuk semua kegiatan pengelolaan hutan secara lancar dengan biaya yang dibebankan pada tiap unit produksi kayu yang dihasilkan minimal atau yang mendatangkan keuntungan total maksimal.

3) Pertimbangan aspek ekologi:
   a) Kerusakan terhadap lingkungan
   b) Kerusakan bentang alam
   c) Bahaya erosi dan longsor
   d) Penurunan kualitas air
   e) Sedimentasi.

   Aspek ekologi harus mulai diperhatikan sejak perencanaan dalam:

   a) Mendesain penataan areal hutan
   b) Menentukan areal untuk produksi kayu dan areal nonproduksi kayu dan areal non produksi kayu
   c) Mendesain pembukaan wilayah hutan, dan
   d) Pemilihan sistem pemanenan kayu.

4) Pertimbangan aspek sosial budaya

   Ditinjau dari aspek teknis, ekonomis, ekologis, dan sosial budaya, konsep pembukaan wilayah hutan yang ideal adalah:

a) Pembukaan Wilayah Hutan yang dapat melayani seluruh areal hutan dengan baik
b) Pembukaan Wilayah Hutan yang investasi dan biaya operasionalnya minimal dan mendatangkan keuntungan maksimal
c) Pembukaan Wilayah Hutan yang paling sedikit menimbulkan kerusakan lingkungan
d) Pembukaan Wilayah Hutan yang memberikan pembukaan wilayah hutan yang memberikan manfaat sosial-budaya dan ekonomi yang maksimal bagi masyarakat di sekitar hutan.

Dalam mendesain Pembukaan Wilayah Hutan beberapa hal yang harus diperhatikan sebagai berikut :

a) Keselamatan dan kelancaran kayu
b) Kesesuaian dengan bentang alam
c) Menghindari kerusakan kawasan lindung
d) Menghindari gangguan terhadap flora dan fauna langka atau yang dilindungi
e) Menghindari bahaya erosi
f) Memperhatikan aspek sosial-budaya dan pengembangan akses masyarakat setempat

g. Bentuk-bentuk kegiatan Pembukaan Wilayah Hutan

Secara umum Kegiatan ini terdiri dari :

1) Perencanaan sumbu jalan (trase)
2) Pembuatan jalan dan prasarana lainnya

Pembukaan Wilayah Hutan meliputi kegiatan – kegiatan pembuatan Prasaran/infrastruktur Pembukaan Wilayah Hutan terdiri dari :

1) Jaringan jalan angkutan
2) Jembatan dan gorong-gorong
3) Base Camp

4) Tempat Pengumpulan Kayu (TPn)
5) Tempat Penimbunaan Kayu (TPk)
6) Menara Pengawas
7) Dan lain sebagainya

h. Parameter penilaian Pembukaan Wilayah Hutan

Untuk mengetahui suatu jaringan jalan yang sudah ada atau yang direncanakan, telah dikembangkan beberapa parameter penilai, yaitu :

1) Kerapatan jalan (WD)
2) Spasi jalan (WA)
3) Persen PWH (E)
4) Jarak sarad rata-rata (RE)

1) Kerapatan

Kerapatan jalan (WD) adalah panjang jalan rata-rata dalam satuan meter per hektar (m/ha).(m/ha). Rumus Umum Kerapatan Jalan:

$$WD = \frac{L}{----} \quad (m/ha)$$

Dimana : L = panjang jalan angkutan kayu (m)

F =Luas areal hutan produktif (ha)

2) Spasi Jalan

Spasi jalan (S atau WA) adalah jarak rata-rata antara jalan angkutan kayu yang dinyatakan dalam satuan meter atau hectometer. Jarak jalan dalam model jaringan jalan ideal disajikan Gambar di bawah ini.



Gambar 2. Batas jarak jalan angkutan kehutanan

Informasi mengenai spasi jalan berguna untuk mengetahui jarak rata-rata antara dua jalan utama, antara dua jalan cabang, dua jalan ranting,dua jalan cabang, dua jalan ranting, dan untuk mengetahui jarak sarad maksimum dan jarak sarad rata-rata dari tunggak sampai ke TPn

Pada perencanaan pembukaan wilayah hutan khususnya perencanaan jaringan jalan hutan, informasi spasi jalan optimal adalah sangat penting dalam rangka merencanakan lokasi jalan utama dan merencanakan lokasi jalan utama dan jalan cabang, jalan ranting serta merencanakan luas, jumlah dan jarak antara TPn serta lokasi TPn yang optimal.

Jumlah TPn dan lokasi TPn sangat tergantung dari besarnya jarak/spasi jalan dan bentuk setting pemanenan kayu yang dilayani oleh TPN yang bersangkutan. Berdasarkan model ideal PWH terdapat hubungan antara kerapatan jalan dan spasi jalan sebagai berikut:

WD x WA = 10.000

WA = 10 000 / WD

WD = 10 000 / WA

3) Persen Pembukaan Wilayah Hutan

Persen Pembukaan Wilayah Hutan adalah persen keterlayanan/ /keterbukaan suatu wilayah hutan yang disebabkan oleh pembuatan jalan.

$$E\ (\%) = \frac{Fer}{F} \times 100\ \%$$

Dimana :

Fer = areal hutan yang terbuka akibat pembuatan jalan (ha)

F = luas areal hutan yang dibuka dalam areal hutan produktif (ha)

4) Jarak Sarad Rata-Rata

a) Jarak sarad rata-rata secara teoritis (REO) berdasarkan model PWH yang ideal

$$Reo = \frac{WA}{4} \quad \text{atau} \quad Reo = \frac{2500}{WD}$$

b) Jarad sarad rata-rata terpendek (REm) adalah jarak terpendek rata-rata sebenarnya di lapangan dari tunggak sampai dengan TPn terdekat

c) Jarak sarad rata sebenarnya (REt) adalah jarak sarad rata-rata yang sebenarnya ditempuh di lapangan dari tunggak sampai dengan TPn.

Dalam rangka mendapatkan jarak sarad rata-rata yang sebenarnya dari kerapatan jalan, Segebanden (1964) menganjurkan memakai dua faktor koreksi, yaitu:

- Tcorr yang mengoreksi jarak sarad di lapangan yang menyimpang dari jarak sarad rata-rata teoritis

  Tcorr ini mengoreksi jarak sarad, dimana kayu tidak disarad melalui jalan terpendek ke jalan angkutan atau landing, melainkan melalui jalan yang lebih panjang, karena adanya halangan-halangan di tengah jalan seperti kemiringan lapangan, tanah rata, tegakan dll.

Ret *T corr = ------*

- Vcorr yang mengoreksi penyimpangan jaringan jalan angkutan di lapangan yang menyimpang dari model PWH ideal

Ret *V corr = ------*

  Gabungan kedua faktor koreksi tersebut disebut faktor koreksi PWH dan disingkat KG, dimana :

  KG = V corr x T corr

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang Anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini! …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini ! …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini ! …………………………………………………………………………………… …………………………………………………………………………………… d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini! …………………………………………………………………………………… ……………………………………………………………………………………

4. Tugas

a. Apa yang dimaksud dengan Pembukaan Wilayah Hutan?

b. Hitunglah factor koreksi Pembukaan Wilayah Hutan (KG) jika panjang jalan induk 40 km, panjang total jalan cabang 5 km dan panjang total jalan sarad 5000 m. Luas areal produktif 20.000 ha dengan jarak sarad rata-rata sebenarnya di lapangan 400 m dan jarak sarad rata-rata terpendek di lapangan 200 m

c. Hitunglah persentase Pembukaan Wilayah Hutan jika areal hutan yang terbuka akibat pembuatan jalan = 45.000 ha dan luas areal hutan yang dibuka dalam areal hutan produktif = 60.000 ha

5. Tes Formatif

1. Mempermudah kegiatan penataan hutan, tindakan-tindakan pembinaan hutan (penanaman, pemeliharaan, penjarangan), pencegahan terhadap gangguan hutan dan Pemanenan Hasil Hutan terutama penyaradan dan pengangkutan kayu merupakan :
   a. Definsi PWH c. Sasaran PWH e. Semua salah
   b. Tujuan PWH d. Tindakan PWH
2. Bangunan hutan dengan usia pakai bangunan panjang , lebih dari 5 tahun dengan desain yang memperhatikan bentang alam dan sebagainya merupakan ciri dari PWH :
   a. Tidak permanen c. Permanen e. Tingkatan
   b. Semi permanen d. Sementara
3. Di bawah ini adalah bangunan atau infrastruktur dalam PWH, kecuali :
   a. Gorong-gorong c. Jalan hutan e. Pal batas
   b. Jembatan d. Base camp

4. Yang bukan termasuk dalam indikator aspek sosial adalah :
   a. Kerusakan tegakan tinggal c. Akses ke dalam hutan
   b. Pencurian kayu d. Mobilitas masyarakat sekitar hutan
   e. Pendapatan masyarakat
5. Jalan yang menghubungkan jalan areal hutan dengan lalu-lintas umum yang letaknya di luar wilayah hutan (acces road) di sebut dengan :
   a. Jalan induk c. Koridor e. Jalan utama
   b. Jalan cabang d. jalan sarad
6. Yang bukan termasuk dalam indikator aspek Ekologis adalah :
   a. Pemanfaatan alur atau sungai c. Nilai estetika
   b. Erosi d. Perlindungan kawasan lindung
   e. Biodiversity

7. Jarak rata-rata antar jalan angkutan yang dibangun dalam suatu areal adalah ..
   a. Spasi jalan
   b. Kerapatan jalan
   c. Jarak sarad rata-rata
   d. Persen PWH
   e. Bilangan PWH
8. Di bawah ini adalah spesifikasi jalan induk dengan pengerasan, kecuali:
   a. Umur permanen
   b. Lebar jalan 12 m
   c. Tanjakan merugikan 10 %
   d. Sifat jalan segala cuaca
   e. Kapasitas muatan maksimum 60 ton
9. Di bawah ini adalah spesifikasi jalan cabang tanpa pengerasan, kecuali :
   a. Lebar jalan 8 m
   b. Sifat jalan segala cuaca
   c. Tanjakan merugikan maks 10 %
   d. Kapasitas muatan maksimum 60 ton
   e. Umur 1 tahun
10. Jumlah panjang jalan yang terdapat pada suatu areal dibagi dengan luas areal produktif dalam suatu areal adalah :
    a. Spasi jalan
    b. Kerapatan jalan
    c. Jarak sarad rata-rata
    d. Persen PWH
    e. Bilangan PWH

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap

2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpul kan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Konsolidasikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang Menerapkan pengkuran dimensi pohon</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>Pengetahuan

1. Mengenal alat-alat Jenis-jenis alat pengukuran dimensi pohon
2. Memahami pengukuran diameter pohon
3. Memahami penggunaan alat ukur luas dasar</td>
<td>Tes</td>
<td>Uraian</td>
<td>1. Apa yang dimaksud dengan pembukaan wilayah hutan?
2. Bentuk-bentukapa saja yang anda ketahui tentang pembukaan wilayah hutan
3. Teknik-teknik apa saja yang dilakukan dalam pembukaan wilayah hutan!</td>
</tr>
<tr>
<td>Keterampilan

1. Menggunakan jenis-jenis alat ukur dimensi
2. Mengoperasikan alat-alat pengukur tinggi pohon
3. Dapat mengoperasikan alat ukur bidang dasar tegakan</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpul kan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

1. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

a. Aspek menanya **:**

Skor 4 : jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 : jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesua dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 : jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 : Tidak menanya

b. Aspek mengamati :

Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 : Diam tidak aktif

c. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak bernalar

d. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika hasil pengolahan data salah semua

e. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

f. Aspek menyajikan

Skor 4 : Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 : Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

2. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

a. Aspek Terlibat penuh :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 : Diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 : Diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

b. Aspek bertanya :

Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

c. Aspek Menjawab :

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

d. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

e. Aspek Kerjasama :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

f. Aspek Tertib :

Skor 4 : Diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

1. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

a. Cara merangkai alat :

Skor 4 : jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 3 : jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 2 : jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 1 : jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

b. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

Skor 4 : Jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : Jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

c. Kebersihan dan penataan alat :

Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

2. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

a. Kejelasan presentasi

Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

b. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

c. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 2. Penandaan Lokasi Pembukaan Wilayah Hutan (32 JP)

A. Deskripsi

Lokasi jalan yang ditetapkan harus merupakan hasil optimal dengan kalkulasi terbaik demi tercapainya tujuan yaitu memperkecil biaya konstruksi dan dampak lingkungan serta menjadi pilihan yang terbaik untuk pembalakan dan pengangkutan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari pembelajaran penandaan lokasi jalan pada pembukaan wilayah hutan antara lain :

a. Siswa dapat menentukan lokasi suatu jalan yang akan di buat dengan melihat tanda-tanda trace patok jalan
b. Siswa dapat menghindari kesalahan saat menentukan letak jalan yang akan dibuat oleh operator

2. Uraian Materi

a. Peninjauan Area

Lokasi jalan sebaiknya tidak dibuat sebelum dilakukan survey lapangan secara menyeluruh.

Gunakan titik kontrol atau simbol-simbol yang telah diidentifi kasi pada peta perencanaan dan buat catatan mengenai titik kontrol yang akan mempengaruhi pemilihan lokasi jalan. Simbol atau titik kontol antara lain termasuk :

1) Pelintasan sungai yang diinginkan
2) Beberapa saddle pada punggung
3) Lereng atau tanah berbatu yang harus dihindari
4) Tanah lembab atau rawa yang harus dihindari
5) Undakan atau topografi yang baik

Akan lebih berguna memberikan tanda pada titik-titik kontrol atau lokasi di lapangan dimana anda akan yakin bahwa daerah tersebut cocok untuk dibuatkan jalan.

Begitu Anda telah memeriksa seluruh area termasuk disekitar jalan koridor yang akan dibangun, Anda dapat memulai dengan membuat jalur jalan pembukaan dengan menghubungkan titik-titik kontrol.

Menentukan lokasi suatu jalan selalu memerlukan upaya lebih dari satu kali. Survey secara menyeluruh sebenarnya dapat memperkecil pilihan lokasi jalan menjadi satu lokasi saja, kenyataannya sering terjadi lebih dari satu pilihan yang tersedia. Oleh karena itu, disarankan agar upaya awal dalam pembangunan lokasi jalan hutan mengambil bentuk lokasi pendahuluan atau "P-line".

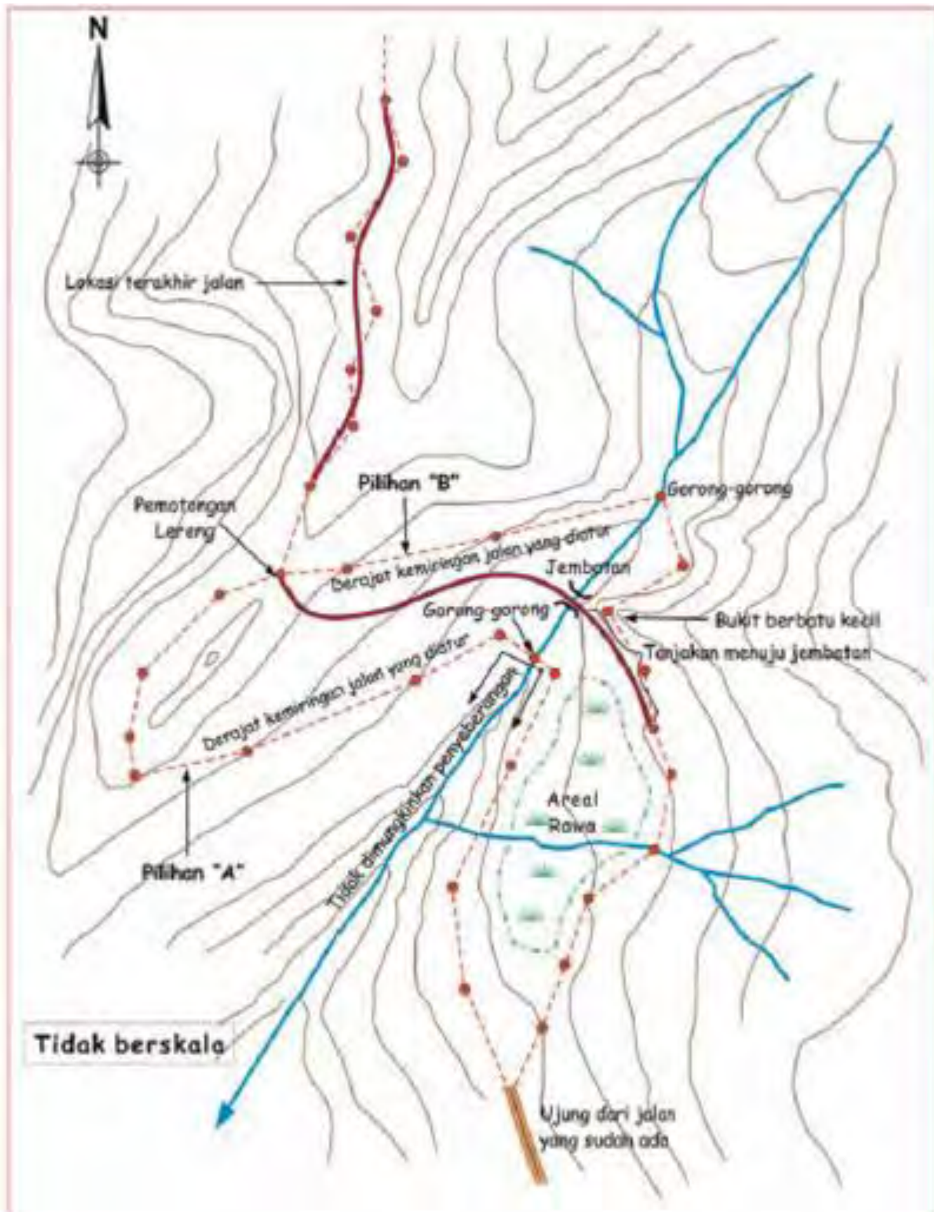
Pertimbangan utama dalam membangun P-line adalah penggolongan kontrol diantara petunjuk atau symbol kontrol. Regu lokasi lapangan perlu terbiasa untuk menggunakan klinometer untuk memastikan bahwa standar teknis kelerengan tidak berlebihan.

Kesalahan prosedural yang biasa terjadi adalah mandor mengirim seorang asisten dan memintanya untuk mengangkat atau menurunkan slope hingga mencapai kemiringan yang diinginkan. Hal ini untuk mencegah lokasi yang dipilih tidak baik dan usaha yang sia-sia.

Saat mengembangkan P-line, mandor harus selalu berada di depan dan mengatur asistennya untuk mengembangkan kontrol kelerengan. Dengan

menggunakan pendekatan ini, dia dapat mengevaluasi area lebih dulu dan menghindari kesalahan membuat P line.

P-line harus ditandai dengan menggunakan pita atau cat berwarna terang supaya mudah dilihat.



Gambar 3. Sebuah Ilutrasi Dua Jalur Jalan Pembukaan Dengan Beberapa Penyesuaian Untuk Mendapatkan Lokasi Jalan Yang Terbaik



Gambar 4. Pemberian Tanda Trace Jalan

b. Penandaan Lokasi Terakhir

Pendekatan paling umum untuk menentukan lokasi jalan adalah segera melakukan penyesuaian P-line begitu lokasi tersebut dipastikan sebagai pilihan yang terbaik. Penyesuaian kecil mungkin bisa dilakukan terhadap P-line untuk memastikan bahwa jalur lokasi memiliki kelengkungan memadai atau dilokasikan sedekat mungkin dengan lokasi jalan yang akan dibangun.

Lokasi jalan yang ditetapkan harus merupakan hasil optimal dengan kalkulasi terbaik demi tercapainya tujuan yaitu memperkecil biaya konstruksi dan dampak lingkungan serta menjadi pilihan yang terbaik untuk pembalakan dan pengangkutan.

Lokasi yang dipilih harus dengan jelas diberi tanda sehingga mudah dilihat.

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang Anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini!

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

4. Tugas

a. Amati gambar 4 diatas, tanda pita merah dan tanda cat warna kuning tersebut untuk memberikan tanda apa dalam pembukaan wilayah hutan!

b. Apa saja yang harus diperhatikan dalam pemasangan trace jalan!

5. Test Formatif

a. Untuk menaiki saddle pada punggung bukit, jalan cabang harus melintasi lereng curam. Berapakah kelerengan rata-rata dari garis segmen yang melintasi area tersebut berdasarkan sudut yang tepat terhadap kontur?

b. Kesalahan apa saja yang bisa menimbulkan salah dalam pembuatan jalan?

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap

2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap

<table><tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr><tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr><tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>Menyimpul kan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Konsolidasikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table><tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr><tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr><tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang Menerapkan pengkuran dimensi pohon</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table><tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr><tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr><tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>Pengetahuan

1. Mengenal alat-alat Jenis-jenis alat pengukuran dimensi pohon
2. Memahami pengukuran diameter pohon
3. Memahami penggunaan alat ukur luas dasar</td>
<td>Tes</td>
<td>Uraian</td>
<td>1. Apa yang dimaksud dengan garis kontur.
2. Apa yang anda ketahui tentang trace jalan.</td>
</tr>
<tr>
<td>Keterampilan

1. Menggunakan jenis-jenis alat ukur dimensi
2. Mengoperasikan alat-alat pengukur tinggi pohon
3. Dapat mengoperasikan alat ukur bidang dasar tegakan</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpul kan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

1. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

a. Aspek menanya **:**

Skor 4 : jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 : jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesua dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 : jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 : Tidak menanya

b. Aspek mengamati :

Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 : Diam tidak aktif

c. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak bernalar

d. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika hasil pengolahan data salah semua

e. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

f. Aspek menyajikan

Skor 4 : Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 : Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

2. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

a. Aspek Terlibat penuh :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 : Diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 : Diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

b. Aspek bertanya :

Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

c. Aspek Menjawab :

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

d. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

e. Aspek Kerjasama :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

f. Aspek Tertib :

Skor 4 : Diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

1. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

a. Cara merangkai alat :

Skor 4 : jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 3 : jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 2 : jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 1 : jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

b. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

Skor 4 : Jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : Jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

c. Kebersihan dan penataan alat :

Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

2. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

a. Kejelasan presentasi

Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

b. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

c. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 3. Menggambarkan jalur Pembukaan Wilayah Hutan (24 JP)

A. Deskripsi

Gambaran peta jalur Pembukaan Wilayah Hutan didapatkan dari pengukuran dari semua batas hutan yang di tata, dan garis-garis pembagian kawasan hutan serta garis-garis trase untuk jalan-jalan angkutan.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi dasar ini peserta didik :

a. Mampu merencanakan route jalan PWH di atas peta
b. Mampu merencanakan lokasi Lokasi Tpn diatas peta
c. Mampu merencanakan lokasi Lokasi Tpk diatas peta
d. Mampu merencanakan lokasi Lokasi Base camp diatas peta

2. Uraian Materi

a. Route Jalan PWH



Gambar 5. Perencanaan Penataan Jalan Hutan

Perencanaan Pembukaan Wilayah Hutan yang baik akan menyebabkan kegiatan yang dilakukan berjalan dengan baik, mulai dari awal sampai akhir kegiatan. Pola jaringan jalan yang ideal adalah pola jaringan jalan hutan yang membuka wilayah hutan secara merata dan menyeluruh sehingga menghasilkan pembukaan wilayah yang tinggi dengan kerapatan jalan optimal.

Perencanaan jaringan jalan adalah hal yang terpenting dalam menentukan baik dan buruk serta lancarnya kegiatan pembukaan wilayah hutan. Terdapat beberapa persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi jika akan membuat jaringan jalan. Pembuatan jaringan jalan di hutan harus mempertimbangkan beberapa aspek karena pembuatan jalannya tidak seperti pembuatan jaringan jalan diluar jalan hutan.

Pembukaan wilayah hutan adalah kegiatan penyediaan prasarana bagi kegiatan produksi kayu dan pembinaan hutan. Dalam PWH, pembuatan jalan utama dan jalan cabang, dan jalan ranting sangat diharapkan sudah diselesaikan sebelum penebangan atau penanaman dimulai. Dalam Pedoman TPTI pembuatan jalan harus selesai satu tahun sebelum penebangan. Untuk pembukaan wilayah dalam rangka penanaman, disarankan 3 bulan sebelum pembukaan lahan, jalan angkutan harus sudah selesai dibuat

Jalan hutan adalah jalan angkutan yang diperlukan untuk mengangkut hasil hutan ketempat pengumpulan hasil hutan (TPk/TPn) atau ketempat pengelolaan hasil hutan.

Jalan induk adalah jalan yang dapat dipergunakan selama 5-20 tahun secara terus menerus. Jalan cabang adalah jalan hutan yang dapat diperguanakan untuk kegiatan pengusahaan hutan selam 1-5 tahun secara terus menerus. Jalan sarad adalah jalan hutan yang dapat dipergunakan untuk kegiatan penyaradan kayu bulat (log) selama 1 tahun terus menerus.

Adapun ketentuan dan spesifikasi masing-masing jalan adalah sebagai berikut :

1) Jaringan jalan sarad dimaksud adalah jalan induk, jalan cabang dan jalan pemeriksaan dengan intensitas jaringan jalan(20m/ha).
2) Dalam pembuatan jalan harus diperhatikan upaya pengawetan tanah (pencegahan erosi) serta ketentuan teknis pembuatan jalan.
3) Jaringan jalan satu sama lain harus saling berhubungan.

Spesifikasi :

Jalan induk dengan pengerasan : 1. Umur : permanen 2. Sifat : segala cuaca 3. Lebar jalan berikut bahu : 12 m 4. Lebar permukaan yang diperkeras : 6 - 8 m 5. Tebal pengerasan : 20 - 50 m 6. Tanjakan menguntungkan maksimum : 10% 7. Tanjakan merugikan maksimum : 8% 8. Jari-jari belokan minimum : 50-60 m 9. Kapasitas muatan minimum : 60 ton	**Jalan induk tanpa pengerasan :** 1. Umur : 5 tahun 2. Sifat : musim kering 3. Lebar jalan berikut bahu : 12 m 4. Tanjakan menguntungkan maksimum : 10% 5. Tanjakan merugikan maksimum : 8% 6. Jari-jari belokan minimum : 50 - 60 m 7. Kapasitas muatan minimum : 60 ton
Jalan cabang dengan pengerasan : 1. Umur : 5 tahun 2. Sifat : segala musim 3. Lebar jalan berikut bahu : 8 m 4. Lebar permukaan yang diperkeras : 4 m 5. Tebal pengerasan : 10 - 20 cm 6. Tanjakan menguntungkan maksimum : 12%	**Jalan cabang tanpa pengerasan:** 1. Umur : 5 tahun 2. sifat : musim kering 3. Lebar jalan berikut bahu : 8 m 4. Tanjakan menguntungkan maksimum : 10 m 5. Tanjakan merugikan maksimum : 8% 6. Jari-jari belokan minimum : 50-60 m 7. Kapasitas muatan minimum : 60 ton

7. Tanjakan merugikan maksimum : 10% 8. Jari-jari belokan minimum : 50% 9. Kapasitas muatan minimum : 60 ton	

Perencanaan jaringan jalan hutan adalah salah satu titik vital pembukaan wilayah hutan. Hal ini jelas, karena pembukaan wilayah hutan pada dasarnya adalah pembangunan sarana dan prasarana dalam usaha untuk memperlancar kegiatan pengangkutan kayu dari dalam hutan keluar kawasan untuk selanjutnya dimanfaatkan.

Pola jaringan jalan yang ideal adalah pola jaringan jalan yang membuka wilayah hutan secara merata dan menyeluruh sehingga menghasilkan pembukaan wilayah hutan yang tinggi dengan kerapatan jalan optimal. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pola jaringan dan lokasi jalan adalah topografi, geologi, tanah, sistem penyaradan dan pengangkutan. Akibat pengaruh faktor tersebut maka tata letak pola jaringan jalan terpaksa menyimpang dari keadaan ideal, sehingga mempengaruhi tingkat kerapatan jalan dan persen (%) pembukaan wilayah hutan.

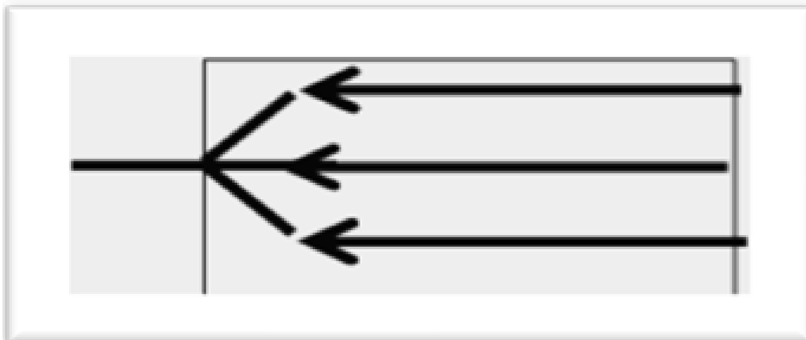


Gambar 6. Jalan Angkutan Kayu Hutan

b. Pola Jaringan Jalan Dan Tipe Jalan Hutan

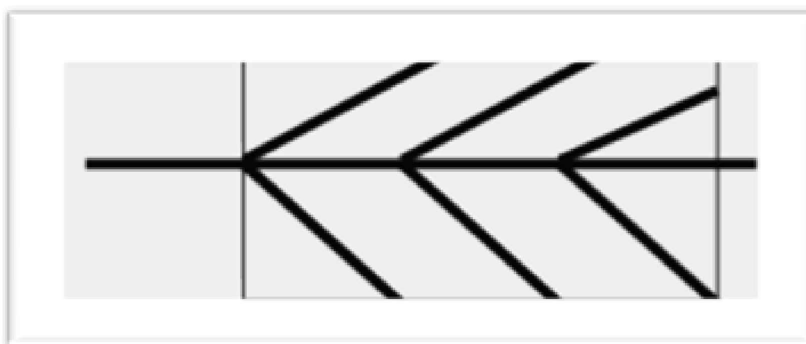
1) Pola jalan di daerah datar

a) Jalan-jalan sejajar menuju ke satu titik/pusat



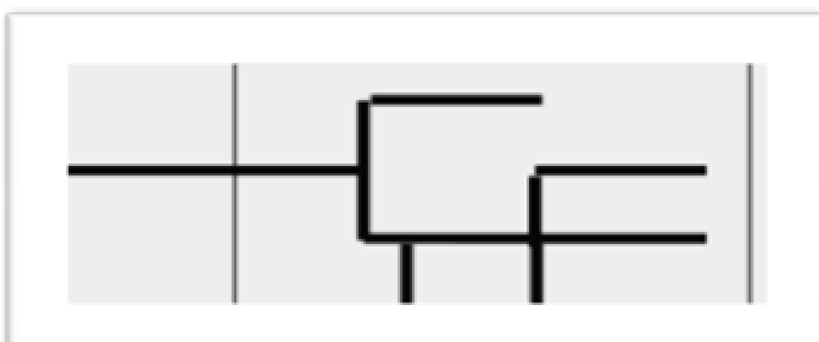
Gambar 7. Pola Jalan Sarad Sejajar

b) Jalan-jalan angkutan sejajar menuju kesatu jalan induk dengan sudut antara jalan induk dengan jalan cabang 35^{o}



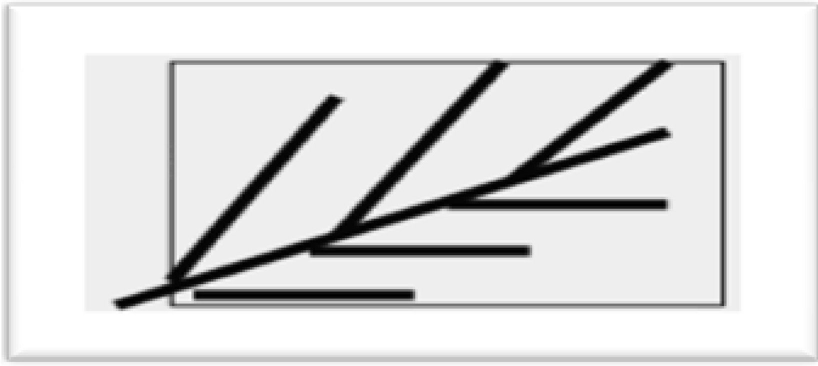
Gambar 8. Pola Jalan Sarad Dengan Sudut 35^{o}

c) Jalan-jalan angkutan sejajar menuju ke beberapa titik pusat.



Gambar 9. Jalan Angkutan Sejajar

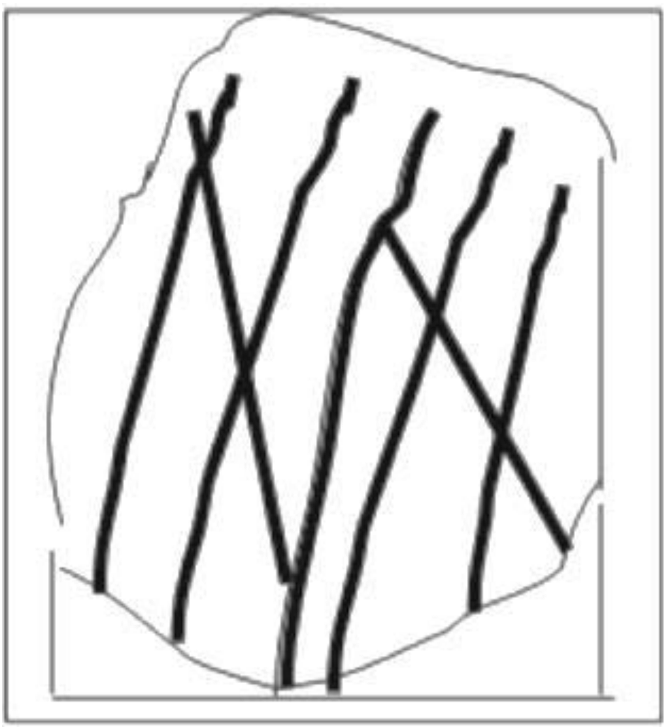
d) Jalan-jalan sejajar menyudut dengan membelah blok hutan.



Gambar 10. Jalan Sejajar Menyudut

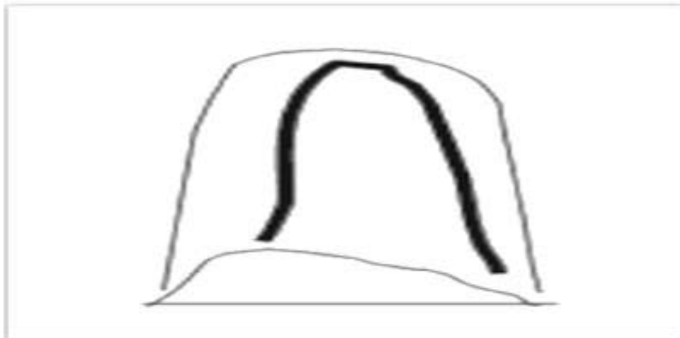
2) Pola Jalan di Daerah Pegunungan

a) Jalan-jalan hutan sejajar di daerah lereng yang panjang dihubungkan dengan jalan sejajar menanjak.



Gambar 11. Jalan Sejajar lereng

b) Jika lereng sempit, maka teknik pembukaan wilayah hutan dua jalan yaitu jalan punggung dan jalan lembah.



Gambar 12. Jalan Sejajar Menuruni Lereng

c) Jika lembahnya sedang digunakan pola jalan sejajar menuruni lereng



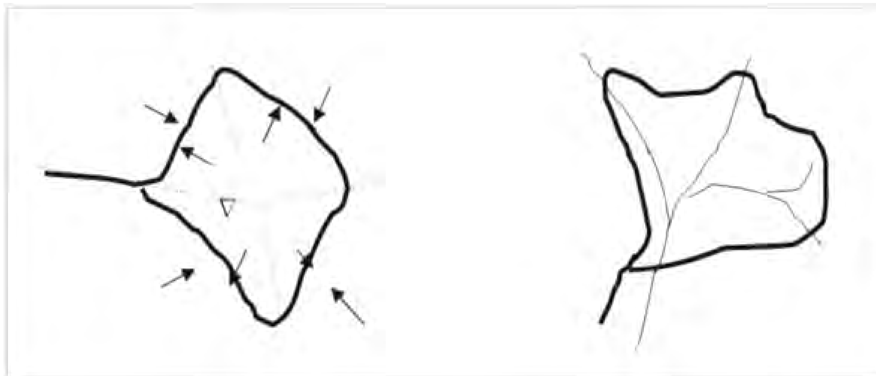
Gambar 13. Jalan Sejajar Menuruni Lereng

d) Pola jaringan acak dengan jarak dan arah yang tidak teratur/tak terencanakan



Gambar 14. Jalan Acak Tak Teratur

e) Pola jaringan jalan cincin. Bisa digunung atau cekungan besar yang dikelilingi gunung-gunung/sungai, danau.



Gambar 15. Jalan Melingkar

3) Lokasi dan Tipe Jalan Angkutan

Berdasarkan lokasi jalan dapat dibedakan 3 tipe jalan :

a) Jalan Lembah

Jalan lembah adalah jalan yang terdapat di lembah.

Kelebihan jalan lembah :

- Mudah dibuat
- Tidak banyak galian dan timbunan
- Kayu yang disarad ke jalan lembah adalah kayu yang disarad turun.

Kelemahan :

- Sering harus membuat jembatan
- Pada musim hujan kemungkinan terendam air banjir sehingga jalan jembatan rusak.

b) Jalan punggung



Gambar 16. Penampang Melintang Jalan Punggung

Jalan punggung ialah jalan yang menyusuri punggung bukit.

Kelebihan jalan punggung :

- Keadaannya kering, sehinga intensitas pemakaiannya lebih tinggi
- Biaya pemeliharaannya lebih rendah

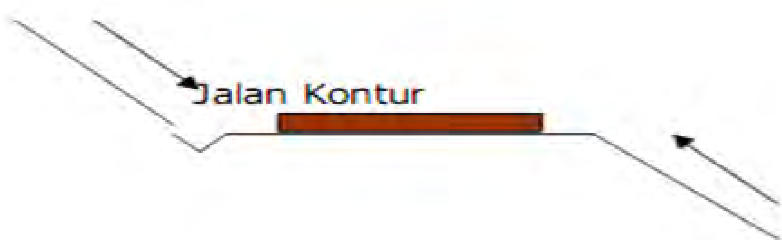
Kelemahan jalan punggung :

- Banyak galian dan timbunan
- Biayanya lebih mahal dari pembuatan jalan lembah
- Kayu yang diangkut melalui jalan ini harus disarad naik lereng

c) Jalan kontur

Jalan kontur ialah jalan yang mengikuti kontur. Jalan kontur dibuat apabila lereng cukup lebar dan landai.

Kayu yang diangkut berasal dari kayu yang disarad naik dan turun lereng.



Gambar 17. Penampang Melintang Jalan Kontur

Dalam perencanaan jaringan jalan angkutan, pertimbangan/ pemilihan lokasi bangunan lainnya, seperti lokasi jembatan, lokasi TPK, lokasi log pond, lokasi base camp, lokasi camppond, lokasi base camp, lokasi camp pembinaan harus dilakukan secara simultan/pada waktu yang sama.

Demikian pula pertimbangan dalam pemilihan sistem pemanenan kayu yang akan dipergunakan, urutan lokasidipergunakan, urutan

lokasi areal hutan tiap RKT dan petak/kompartemen yang akan dipanen, yang akan ditanami, yang akan dipelihara dan dijarangi

4) Perencanaan/Penataan Tata Ruang

Aspek pembukaan wilayah dan aspek penataan hutan merupakan sutu kesatauan yang harus direncanakan secara terpadu.

Merencanakan jaringan jalan pada Pembukaan Wilayah Hutan Merencanakan jaringan jalan pada Pembukaan Wilayah Hutan berarti juga harus mem-perhatikan rencana batas blok-blok hutan (RKL dan RKT) dan petak-petak tebangan. Karena batas blok-blok dan petak-petak tebangan dapat menggunakan jaringan jalan sebagai batas-batasnya.

5) Pengumpulan Data Dasar

a) Data luas, lokasi dan tata letak, serta keadaan umum lokasi areal hutan. Data tersebut sangat penting dalam rangkaData tersebut sangat penting dalam rangka mengetahui secara tepat batas-batas areal hutan yang diusahakan untuk mengatasi masalah konflik lahan, atau tidak terjadi tumpang tintih dengan dengan lahan milik atau usaha orang lain.

b) Topografi. Pekerjaan perencanaan penataan tata ruang dan Pembukaan Wilayah Hutan serta konstruksi jalan sangat membutuhkan data bentuk wilayah dan kemiringan lapangan. Pada umumnya informasi yang dibutuhkan berupa:

- Peta topografi berkala sedang:
  1 : 25 000 s.d. 1 : 50 000

- Peta topografi berskala besar:
  1: 1000 s.d 1 : 5 000,1: 1000 s.d 1 : 5 000,

  Umumnya peta skala besar dihasilkan dari survey kemiringan lapangan/topografi di lapangan

c) Iklim. Data iklim yang diperlukan diperoleh dari data iklim minimal 10 tahun, meliputi:

- Data tipe iklim
- Data tinggi dan intensitas curah hujan bulanan dan tahunan
- Data arah dan kecepatan angin
- Data temperature maksimum, minimum dan rata-rata bulanan dan tahunan

d) Data tata guna lahan dari peta tata guna lahan
skala 1 : 100 000 s.d. 1 : 25 000

e) Data tanah, dari peta tanah
skala 1 : 100 000 s.d. 1 : 25 000100 000 s.d. 1 : 25 000

f) Data hidrologi dari peta hidrologi
skala 1 : 100 000 s.d. 1 : 25 000

g) Data ekologi dari peta ekologi
skala 1: 100 000 s.d. 1 : 25 000

h) Data demografi

i) Data jaringan perhubungan dan komunikasi

j) Data keadaan status quo jaringan jalan yang terdapat di sekitar dan dalam areal hutan

6) Perencanaan Tata Letak Jaringan Hutan

a) Kegiatan ini dilakukan setelah di ketahui areal produktif dan non produktif serta batas – batas blok dan petak kerja pada areal hutan yang akan di panen.

b) Perencanan tata letak jaringan jalan dilakukan melalui tiga tahap, yakni:

- Peletakan titik-titik/zona-zona cardinal positif dan negative
- Perencanaan koridor jaringan jalan angkutan (jalan koridor, jalan utama, jalan cabang, dan jalan ranting)
- Perencanaan trase jaringan jalan angkutan (jalan koridor , jalan utama, jalan cabang dan jalan ranting)

Peletakan titik-titik (zone) kardinal titik-titik (zone) kardinal adalah areal atau tempat-tempat yang dianggap harus/perlu mendapat perhatian dalam perencanaan PWH, yang ditinjau dari segi teknis, PWH, yang ditinjau dari segi teknis, ekonomis dan ekologis merupakan tempat yang penting titik kardinal dibedakan atas titik kardinal positif dan titik kardinal negatif.

Titik-titik kardinal positif prioritas pertama meliputi :

- Tempat-tempat yang mempunyai akses ke jalan umum dan jalan angkutan yang sudah adayang sudah ada.
- Tempat-tempat yang menguntungkan untuk pembuatan jalan angkutan.
- Bagian-bagian yang datar yang cocok untuk pembuatan belokan dan jalan angkutan
- Tempat-tempat yang strategis untuk base camp, TPK, Log Pond, tempat persemaian, pos-pos pengamanan, dan lain-lain
- Tempat-tempat yang baik dan strategis untuk pembuatan jembatan
- Tempat-tempat yang terdapat deposit batuankerikil, pasir, dan lain-lain
- Tempat yang terletak pada ketinggian tempat tertentu dan strategis untuk melihat ke keadaan sekelilingnya

Titik-titik kardinal negatif prioritas pertama, meliputi :

- Areal yang jenis tanahnya sangat peka terhadap erosi, misalnya regosol, litosol, organosol, dan benzenaorganosol, dan benzene areal yang topografinya sangat curam dengan kemiringan lebih besar dari 40 % Areal yang ketinggian tempatnya lebih tinggi dari 1000 m dari permukaan laut
- Areal yang ditetapkan oleh Pemerintah RI sebagai kawasan hutan lindung, kawasan hutan konservasi atau kawasan hutan cagar alam dan margasatwa .
- Areal yang mengandung situs sejarah dan budaya atau agama, yang ditetapkan Pemerintah RI sebagai kawasan perlindungan terhadap tempat bersejarah dan sosial budaya

Semua titik–titik kardinal digambarkan di atas peta perencanaan Pembukaan Wilayah Hutan, tanpa harus mempertimbangkan apakah titik-titik tersebut relevan atau tidak dengan perencanaan Pembukaan Wilayah Hutan. Karena yang menjadi tujuan peletakkan titik -titik kardinal ini adalah memudahkan langkah perencanaan lebih lanjut dari segi teknis, ekonomis, ekologis, sosial dan budaya.

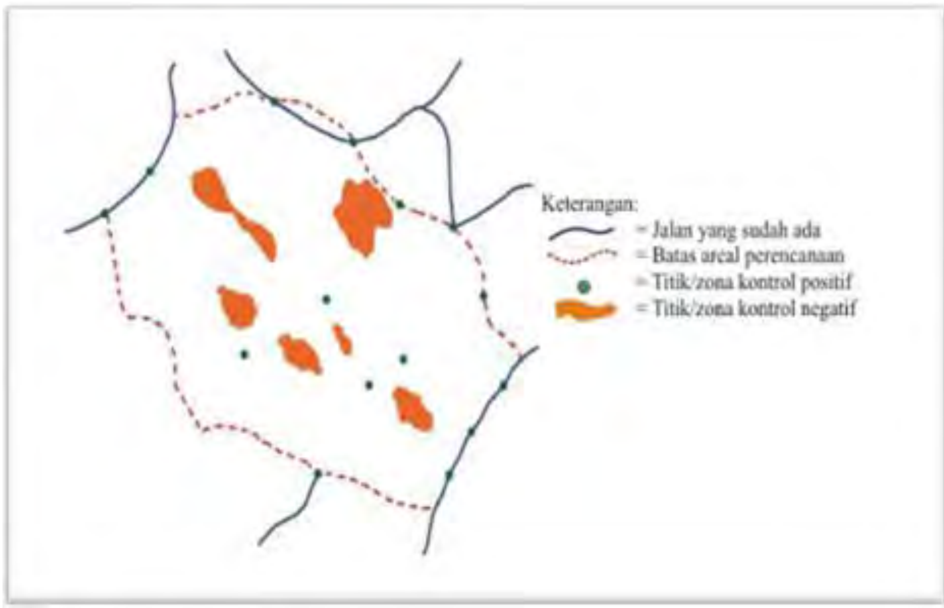
Pada tahapan ini perlu mengadakan penyelidikan lapangan sebab hanya dengan peninjauan lapangan secara langsung yang intensif dapatlangsung yang intensif dapat diperoleh pengetahuan yang cukup mengenai areal perencanaan Pembukaan Wilayah Hutan.

Tempat-tempat penting yang harus diperiksa:

- Tempat penyeberangan sungai
- Batas rawa-rawa musiman
- Areal dengan jenis tanah yang mudahAreal dengan jenis tanah yang mudah longsor
- Areal berbatu-batu karang
- Sumber mata air

- Areal yang mengandung deposit pasir dan bahan-bahan bangunan jalan hutan

Contoh Penggambaran Titik Kordinal Positif dan Negatif di Peta Perencanaan Pembukaan Wilayah Hutan



Gambar 18. Penentuan Titik Koordinat Peta Perencanaan Pembukaan Wilayah Hutan

7) Perencanaan alternatif koridor Pembukaan Wilayah Hutan

Yang dimaksud koridor Pembukaan Wilayah Hutan di sini adalah suatu jalur dengan lebar tertentu yang dipergunakan untuk mempermudah pemcarian trase jaringan jalan angkutanpemcarian trase jaringan jalan angkutan.

Koridor Pembukaan Wilayah Hutan didapatkan dengan menghubungkan titik-titik kardinal positif yang berdekatan sedemikian rupa sehingga titik-titik kardinal positif dilewati (dimanfaatkan), sedangkan titik-titik (zone) kardinal negatif dihindari.

Titik-titik kardinal yang dihubungkan pertama diutamakan titik-titik kardinal positif prioritas pertama, dimana umumnya trase jalan angkutan tersebut pada umumnya merupakan jalan utama.

Pada daerah sulit atau curam dianjurkan antara dua titik-titik kardinal positif yang berjauhan diletakan titik-titik antara, yang nanti akan mempermudah dalam pencarian trase jalan

Perencanaan koridor Pembukaan Wilayah Hutan ini pertama-tama dilakukan di atas peta, kemudian dikoreksi dan diuji kemungkinan realisasinya di lapangan. Lebar koridor dapat berkisar antara 25-50 meter di areal yang datar sampai sedang, dan antara 50-100 m di areal bertopografi berat.

Contoh Penggambaran Jaringan Koridor Pembukaan Wilayah Hutan



Gambar 19. Jaringan Koridor Pembukaan Wilayah Hutan

8) Perencaan Alternatif Trase Jaringan Jalan

Urutan mentrase jalan hutan dimulai dari jalan koridor, kemudian jalan utama yang diteruskan dengan mentrase jalan cabang dan jalan ranting.

Suatu sekmen jalan angkutan yang panjang sebaiknya dibagi menjadi seksi-seksi jalan sesuai dengan titik-titik kontrolnya (titik pasti yang mudah dikenali di peta dan di lapangan). Kemiringan memanjang trase jalan antara dua titik kontrol harus diusahakan tetap sama/konstan.

Kemiringan maksimum memanjang jalan di lapangan tidak boleh melebihi 10 % untuk jalan koridor, 15 % untuk jalan utama dan 18 % untuk jalan cabang dan jalan ranting. Jari-jari belokan minimum jalan hutan adalah 25 m.

9) Perencanaan Mendetil Trase Jalan

Pada pembuatan jalan secara mekanis gambar-gambar rencana trase jalan yang lebih sederhana sudahyang lebih sederhana sudah mencukupi.

Gambar-gambar tersebut yang harus dipersiapkan untuk pembangunan suatu jalan adalah sebagai berikut:

a) Gambar rencana jaringan trase jalan pada peta topografi berskala 1:25.000 atau 1:50.000.
b) Pada umumnya jalan yang direncanakan secara garis besar digambar pada peta ini.
c) Gambar rencana terinci trase jalan pada peta kontur berskala 1:2.000 sampai dengan 1:5.000 .
d) Gambar trase jalan yang diplotkan diatur sesuai dengan situasi di peta

e) Gambar profil trase jalan dan garis perataan (permukaan badan jalan). Gambar standar penampang melintang jalan dengan skala 1:50

Perencanaan terinci trase jalan angkutan pada umumnya dilakukan melalui 4 tahap :

a) Merencanakan trase jalan di atas peta konturpeta kontur
b) Persiapan pematokan trase jalan
c) Memindahkan atau pematokan trase jalan di lapangan
d) Merencanakan trase jalan tetap

10) Melakukan Survey Lokasi Jalan

a) Untuk menentukan lokasi jalan secara akurat sebelum pembangunan dimulai.
b) Mengumpulkan informasi untuk menghitung biaya sebelum pembangunan dimulai.
c) Mengumpulkan informasi untuk persiapan desain teknis jalan.
d) Survei lokasi jalan dapat dilakukan secara cepat dengan menggunakan peralatan yang dapat dijinjing. Manfaat melakukan survei jalan adalah karena dapat mengatur lokasi jalan yang akurat pada peta. Lebih penting lagi, juga merupakan alat kontrol untuk kesesuaian lokasi jalan final.

c. Prosedur Survey dan Pengumpulan Data

Survei dasar jalur lokasi jalan tidak banyak berbeda dari prosedur survey topografi kecuali interval pengukuran yang bervariasi dalam jarak dan azimuth.

Patok survey harus dipancangkan di tiap titik survey disepanjang lokasi jalan. Patok-patok ini akan dapat dengan mudah dipakai sebagai referensi untuk regu konstruksi jalan, dan referensi cepat jika perlu dilakukan penyesuaian/perubahan pada lintasan, jika patok pada lereng diperlukan, atau sebagai pengikat untuk lintasan lain



Gambar 20. Regu Survey Pembukaan Wilayah Hutan

Protokol pencatatan untuk lintasan jalan sederhana dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, namun informasi dasar harus selalu sama seperti yang terdapat pada gambar 20 (data berwarna hitam adalah data dasar untuk lintasan dan warna merah adalah informasi tambahan yang diperlukan untuk merancang desain jalan).

1) Arah Kompas - dalam derajat sudut atau kwadran.
2) Jarak lereng - lebih baik diambil ke jarak terdekat.
3) Intermediate Fore Shot (IFS) - untuk menentukan perubahahan tiba-tiba pada topografi diantara titik survey.
4) Lereng / Slope - dicatat dalam bentuk +/-%, dan

5) Sketsa peta yang memperlihatkan simbol-simbol penting misalnya penyeberangan sungai, dan lain-lain.



Gambar 21. Sketsa Patok Survey

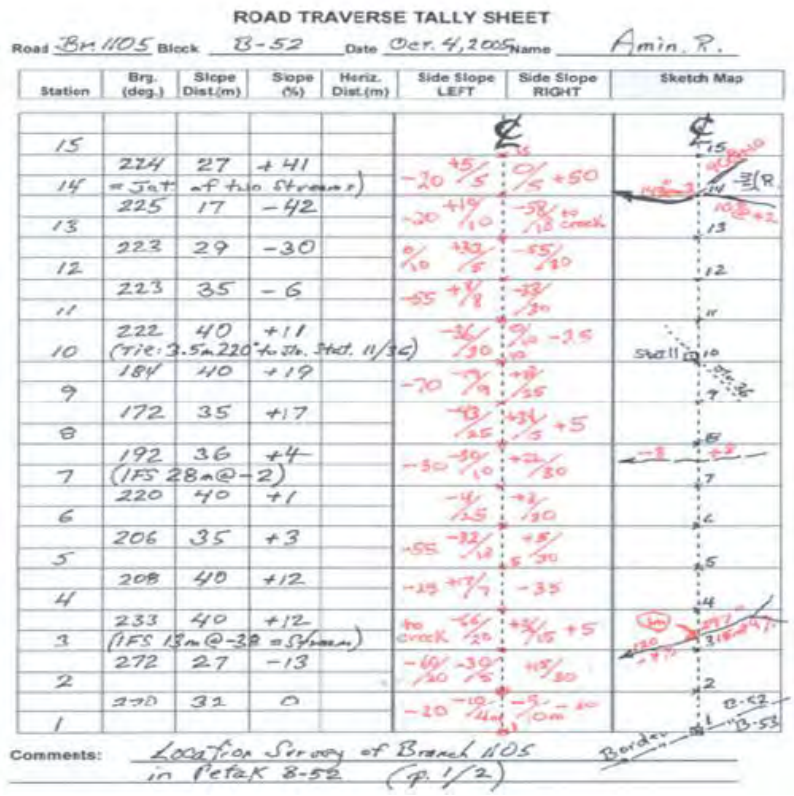
Pada contoh ini, jarak horizontal tidak dihitung dilapangan. Konsekuensinya penempatan disepanjang lintasan menggunakan system penomoran berurutan yang sederhana. Pada format pencatatan survei konvensional, penempatan horizontal akumulatif digunakan, dimana jarak horizontal dihitung di lapangan dengan memakai tabel kelerengan dan data-data stasiun merupakan jarak horizontal yang sesungguhnya misalnya (1+357, 1+385, 1+410, dst.).

Jika ada kebutuhan untuk mendesain jalan atau menghitung volume penggusuran dan penimbunan, harus tersedia informasi tambahan. Informasi lereng samping sangat penting untuk merancang suatu jalan karena menggambarkan topografi dari arah kiri dan kanan. Informasi ini dikumpulkan dari sudut kanan ke arah lokasi jalan.

Jika terjadi perubahan arah pada lintasan, sudut diantara dua garis singgung dibagi dua dan informasi lereng samping dicatat disepanjang garis imajiner yang membagi sudut ini. Informasi lereng samping harus diperluas setidaknya 20 meter ke arah kanan dan kiri dari garis tengah dan mungkin

berisikan angka segmen lereng sebagaimana diilustrasikan dalam warna merah di contoh gambar 22.

Informasi tambahan yang perlu dikumpulkan untuk desain yang efektif adalah informasi tipe dan kondisi tanah, struktur drainase yang diperlukan dan pertimbangan lain yang dapat berpengaruh terhadap desain jalan.



Gambar 22. Contoh Catatan Pelintasan Jalan. Gambar Berwarna Hitam Merupakan Data Dasar Yang Diperlukan, Sementara Yang Berwarna Merah Merupakan Informasi Tambahan Yang Diperlukan Untuk Mendesain Jalan.

d. Rancangan dan Pemrosesan Data

1) Plotting Dasar

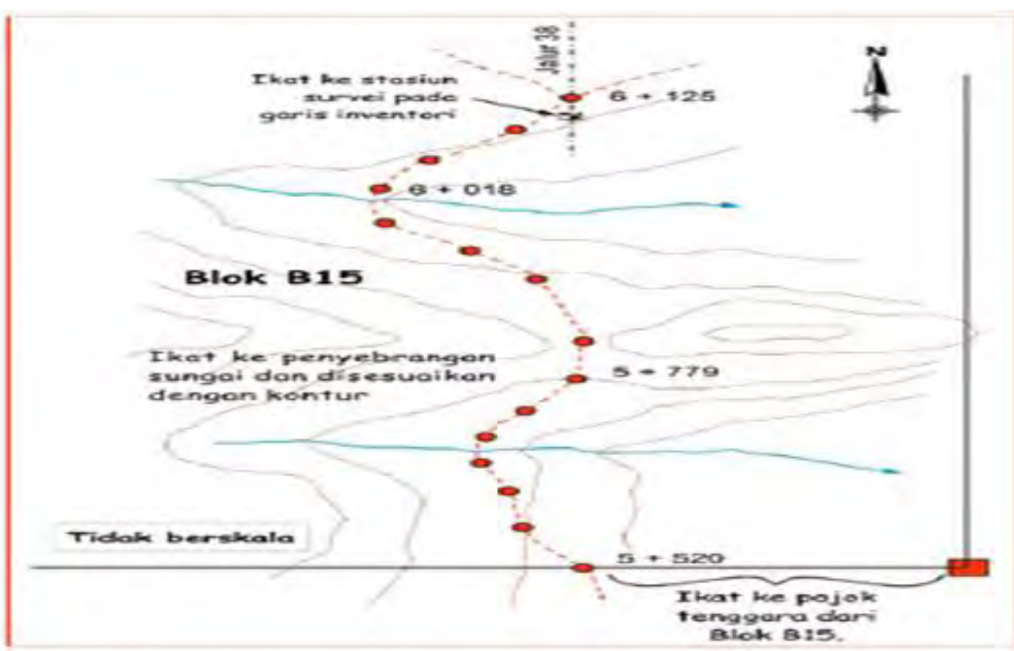
Survey lokasi jalan tidak memiliki banyak arti kecuali jika informasi diplot dan ditempatkan secara akurat pada peta dasar. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan prosedur ploting manual atau proses komputerisasi data survei.

Penerapan paling nyata dari survei lokasi jalan semacam ini berhubungan dengan pembangunan petak. Plot sederhana dari lokasi jalan yang sudah disurvey melalui petak akan memungkinkan penempatan jalan yang tepat pada peta.

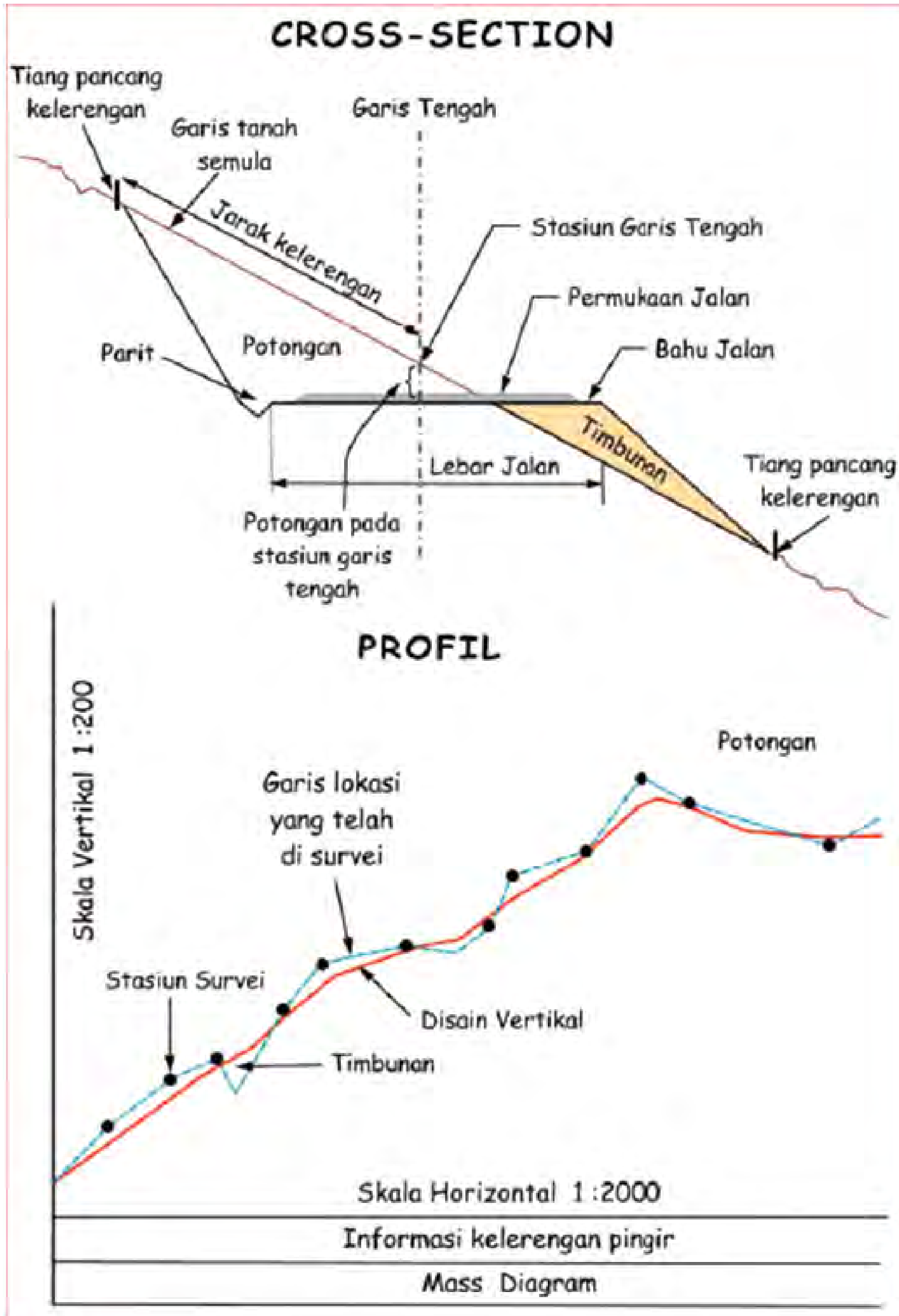
Titik ikat terhadap batas blok, jalur-jalur cruising atau symbol-symbol menempatkan lintasan lokasi jalan pada peta rencana pembalakan

Data survei juga dapat diplot untuk menciptakan sudut pandang yang berbeda dari lokasi jalan. Profil suatu lokasi jalan dapat mudah dihasilkan dari catatan lintasan jalan dan memungkinkan evaluasi yang cepat dari pengaturan penandaan jalan. Hal ini khususnya penting saat melakukan evaluasi lokasi alternative dan saat melakukan penilaian terhadap implikasi jangka panjang.

Profil yang dikombinasi dengan pelintasan jalan dapat juga digunakan untuk memvisualisasikan penggalian yang diperlukan untuk membuat jalan dan khususnya berkaitan dengan rancangan suatu jalan.



Gambar 24. Survei Lokasi Jalan Dihubungkan Pada Peta Operasional Dari Area Tebang Yang Diusulkan



Gambar 25. Unsur Dari Profil Dan Perlintasan

e. Komponen Rancangan Dasar

Desain jalan dihasilkan dari perubahan-perubahan terhadap lokasi jalan yang direncanakan dan standar konstruksi agar jalan yang dibangun memiliki fungsi optimal yang diharapkan. Desain jalan biasanya berfokus pada pengaturan posisi vertical walaupun pengaturan secara horizontal mudah dibuat sepanjang data lereng pinggir telah terkumpul.

Tujuan umum dari suatu desain jalan adalah menghitung volume penggusuran dan penimbunan. Manfaat utama lain dari desain jalan adalah untuk menghasilkan tabel slope staking yang akan memungkinkan keakuratan dalam menentukan batas pengoperasian mesin untuk membangun jalan.

Desain jalan mengacu pada penyesuaian/perubahan pada lokasi yang disurvei, yang terdiri dari empat aspek utama :

1) Standar Jalan

   Standar jalan harus ditentukan oleh perusahaan konsesi yang mencerminkan kebutuhan transportasi dan kondisi kerja yang sesungguhnya. Standar jalan menggambarkan parameter tentang bagaimana bentuk jalan jika sudah selesai. Standar jalan mencakup lebar, gorong-gorong, kelerengan maksimum dan bentuk-bentuk lainnya dari jalan sesuai dengan klas jalan dan penggunaannya.

2) Rencana Desain

   Rencana desain dibuat berkaitan dengan sifat material yang akan menganggu pada saat pembangunan jalan. Tanah yang kasar , berbatu memiliki sifat yang berbeda misalnya pada saat dilakukan pelebaran dan pengerasan, begitu juga halnya dalam dilakukannya penggusuran dan penimbunan untuk membuat jalan tersebut stabil.

   Penggusuran dan penimbunan lereng bervariasi. Hal ini tergantung pada sifat alamiah keadaan tanah. Tanah berbatu mungkin saja memiliki

sudut balik yang sangat tajam sementara tanah liat lebih stabil pada sudut yang lebih landai.

Sudut penggusuran dan penimbunan lereng biasanya dinyatakan dalam rasio sebagai berikut 3:4, 0.5:1, dan sebagainya, dimana angka pertama menunjukkan unit horizontal, dan angka kedua menunjukkan unit vertikal. Rasio ini dapat dikonversikan ke dalam persen nilai kelerengan dengan membagi angka kedua dengan angka pertama, lalu meng-kalikannya dengan 100. Oleh karena itu, ratio 3:4, misalnya sama dengan kelerangan 75%.

3) Pengaturan Vertikal / Vertical alignment

   Seorang teknisi lokasi jalan hutan biasanya akan menempatkan garis tengah sedekat mungkin dengan lokasi garis tengah jalan yang sebenarnya akan dibuat. Oleh sebab itu, saat merancang elemen lokasi jalan yang paling banyak dimanipulasi adalah pengaturan vertikal. Hal ini dilakukan dengan melakukan penyesuaian/perubahan pada penggusuran dan penimbunan pada garis tengah lokasi jalan.

4) Pengaturan Horizontal / Horizontal alignment

   Pengaturan horizontal pada lintasan jalan dilakukan untuk mendapatkan standar lengkungan yang sesuai dan memperkecil penggusuran atau penimbunan.

Desain Jalan

Desain jalan tidak umum dilakukan di hutan tropis, dan hanya sedikit orang yang biasa melakukan kegiatan ini. Lebih jauh lagi, di kebanyakan situasi, desain jalan tidak terlalu penting sepanjang standar maupun pedoman pembangunan jalan yang diuraikan dengan jelas dipatuhi.

Namun, area hutan yang masih belum dikelola di Indonesia biasanya berbukit-bukit dan kondisi tanahnya tidak rata sehingga menimbulkan biaya konstruksi dan dampak lingkungan yang tinggi. Konsekuensinya,

sangat ditekankan pengelolaan hutan yang baik untuk memastikan bahwa jalan-jalan yang dibangun berada di lokasi yang terbaik dan bahwa konstruksi dilakukan dengan cara yang efektif dari segi biaya dan ramah lingkungan.

Desain jalan memiliki peran yang penting dalam mencapai tujuantujuan tersebut dan khususnya berkaitan dengan situasi yang melibatkan pemotongan bagian sisi yang curam, kelerengan, penyebarangan sungai, dan topografi yang sulit atau kompleks.

Kontrol Kelerengan / Grade control

Suatu profil yang diplot menunjukkan gambar vertikal yang sebenarnya dari suatu pembangunan jalan. Gambar ini seringkali memiliki kekurangan informasi lokasi jalan terbaru dimana lereng yang sangat curam sebenarnya terdapat di lapangan dengan harapan kru pembangunan jalan akan mendapat jalan keluarnya.

Hasilnya adalah pengaturan vertical yang sangat curam yang berpengaruh terhadap biaya pengangkutan selama jalan itu ada. Situasi ini juga berpengaruh terhadap operator traktor dalam mengatasi situasi jalan yang sulit, dimana seringkali upaya-upaya mengatasi situasi tersebut menyebabkan dampak yang besar terhadap lingkungan. Masih sering ditemui kegiatan pembangunan jalan yang berulang-ulang pada suatu lokasi yang sulit, atau ditemui pengupasan yang sangat luas yang dihasilkan dari kontrol kelerengan yang tidak tepat dalam pengaturan akhir.

Slope Staking

Bisa dikatakan, slope staking adalah kegiatan yang tidak pernah dilakukan di Indonesia, padahal aktivitas semacam survey lokasi jalan dan desain dasar dapat menghemat waktu operasional mesin dan uang, belum lagi memperkecil area yang rusak karena pembangunan jalan.

Slope staking biasanya berhubungan dengan penghitungan pengukuran kelerengan penggusuran tebing, dan dasar dari penimbunan.



Gambar 26. Slope Staking Secara Signifikan Mengurangi Kegiatan Mesin Pada Punggung Bukit.

Berbagai bentuk tabel slope stake tersedia pada buku-buku teknis kehutanan. Umumnya tabel slope stake disusun untuk lebar jalan tertentu (termasuk lebar parit) dan untuk sejumlah sudut tertentu dari pemotongan dan pengisian yang dinyatakan dalam rasio jarak horisontal terhadap jarak vertikal.

Untuk pembangunan jalan hutan, informasi paling penting yang diperoleh dari tabel slope stake, adalah posisi penggusuran mulamula karena hal ini menentukan batas operasi mesin dan memberikan pedoman yang jelas kepada operator mesin mengenai dimana dia harus memulai pemotongan dalam pembuatan jalan.

Desain dengan menggunakan komputer

Waktu yang diperlukan memproses data survey secara manual untuk mendesain jalan berlangsung lama dan seringkali timbul kesalahan. Desain

manual sebaiknya hanya dilakukan untuk jalan yang pendek, atau bagian-bagian jalan dengan masalah tertentu.

Saat ini banyak program komputer yang mampu memproses data lapangan dengan cepat dan menyampaikan desain jalan yang optimal.

Hasil yang diperoleh antara lain profi l, pelintasan jalan, diagram, tabel volume, table slope stake, peta kontur untuk koridor jalan, dan bahkan penampang tiga dimensi untuk desain jalan.

3. Refleksi

Tuliskan jawaban pada lembar refleksi

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini!

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

4. Tugas

Melakukan simulasi diatas peta blok tebangan atau petak tebangan, peta drainase, peta pengelompokkan potensi/peta isoden, peta sebaran pohon,drainase, dan titik-titik ikatan guna penetapan sketsa rencana alternatif trace di lapangan.

Gambarkan Sketsa alternatif trace di lapangan meliputi :

a. Sketsa alur perbukitan
b. Sketsa alternatif trace jalan angkutan utama
c. Sketsa alternatif jalan angkutan cabang.

5. Tes Formatif

a. Data apa yang diperlukan untuk menggambar peta pembukaan lokasi hutan!

b. Dalam perencanaan pembuatan peta pembukaan wilayah hutan, rencana-rencana apa yang perlu digambarkan dalam katannya dengan pembukaan wilayah hutan?

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap

2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpul kan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Konsolidasikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang Menerapkan pengkuran dimensi pohon</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>Pengetahuan

1. Mengenal alat-alat Jenis-jenis alat pengukuran dimensi pohon
2. Memahami pengukuran diameter pohon
3. Memahami penggunaan alat ukur luas dasar</td>
<td>Tes</td>
<td>Uraian</td>
<td>1. Apa yang anda rencanakan dalam pembukaan wilayah hutan
2. Gambarkan Pembukaan Wilayah Hutan dengan kondisi lapangan</td>
</tr>
<tr>
<td>Keterampilan

1. Menggunakan jenis-jenis alat ukur dimensi
2. Mengoperasikan alat-alat pengukur tinggi pohon
3. Dapat mengoperasikan alat ukur bidang dasar tegakan</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpul kan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

1. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

a. Aspek menanya **:**

Skor 4 : jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 : jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesua dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 : jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 : Tidak menanya

b. Aspek mengamati :

Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 : Diam tidak aktif

c. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak bernalar

d. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika hasil pengolahan data salah semua

e. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

f. Aspek menyajikan

Skor 4 : Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 : Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

2. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

a. Aspek Terlibat penuh :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 : Diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 : Diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

b. Aspek bertanya :

Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

c. Aspek Menjawab :

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

d. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

e. Aspek Kerjasama :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

f. Aspek Tertib :

Skor 4 : Diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

3. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

a. Cara merangkai alat :

Skor 4 : jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 3 : jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 2 : jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 1 : jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

b. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

Skor 4 : Jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : Jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

c. Kebersihan dan penataan alat :

Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

4. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

a. Kejelasan presentasi

Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

b. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

c. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 4. Pembuatan Jalan Angkutan Pemanenan Hasil Hutan (32 JP)

A. Deskripsi

Yang dimaksud "Jalan Hutan" adalah jalan yang dibangun di hutan untuk melayani tumbuhan hutan dan pemungutannya dikemudian hari. Banyak tentang desain, konstruksi dan pemeliharaan dari jalan umum/highway, tetapi sangat sedikit diketahui tentang jalan hutan dalam hubungannya dengan pemungutan hasil hutan yang harus dilayaninya, tentang kondisinya sehingga dapat memuaskan pekerjaan yang bersangkutan.

Operasi di bidang kehutanan termasuk juga pemungutan di hutan alam, penghutanan kembali dari areal bekas tebangan atau juga penghijauan di areal non hutan atau penanaman di hutan buatan (man made forest).

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Pembuatan jalan pengangkutan hasil hutan bertujuan untuk memperlancar kegiatan pembalakan/pengangkutan hasil hutan dari petak tebangan hingga sampai ke tempat Tpn, Tpk antara maupun ke LogPond.

Siswa dapat memahami langkah-langkah kegiatan pembuatan jalan angkutan pemanenan hasil hutan.

2. Uraian Materi

a. Kerapatan Jalan Optimal

Kerapatan jalan adalah panjang yang ada di suatu wilayah, yang dinyatakan dalam satuan meter per hektar. Meningkatnya kerapatan jalan akan menaikkan beban biaya pembuatan dan pemeliharaan jalan, tetapi akan

menurunkan biaya kegiatan kehutanan lainnya dan meningkatkan produksi hutan (pertumbuhan riap). Dari segi ekonomis, kerapatan jalan akan optimal apabial biaya penyaradan sama besarnya dengan biaya pembuatan dan pemeliharaan jalan. Besarnya kerapatan jalan optimal setiap wilayah tidak selalu sama.

Hal ini tergantung dari parameter sebagai berikut:

1) Keadaan Topografi, jenis tanah dan mikrotopografi.
2) Jenis alat yang dipakai untuk menyarad dan mengangkut kayu.
3) Potensi tegakan (m3/ha atau m3/ha/tahun).
4) Biaya pembuatan jalan.
5) Biaya pemeliharaan jalan.

Berikut ini dikemukakan beberapa rumus kerapatan jalan optimal:

Rumus Bends (1970)

Dopt = a/s

D = Kerapatan jalan (m/ha).

S = Jarak sarad rata-rata dalam km.

a = Faktor efsiensi jalan, yang bervariasi sebagai berikut:

5 – 6 untuk daerah datar sampai andai

6 – 7 untuk daerah bergelombang

7 – 9 untuk daerah curam

b. Standar Jalan ekonomis

Salah satu alat yang dapat dipakai dalam rangka menyediakan informasi standar jalan ekonomis untuk pemilihan standar jalan adalah “Break-Even-Concepts”. Prinsip yang dipakai adalah biaya minimum dapat tercapai apabila biaya pembuatan dan pemeliharaan jalan seimbang. Dalam hal ini factor dominan yang diperhitungkan adalah kecepatan pengangkutan, tipe alat pengangkut, muatan, jumlah (volume) kayu yang diangkut, biaya pembuatan dan pemeliharaan jalan serta masa pakai jalan tersebut.

Rumus "Break-Even-Point" (BEP) standar jalan ekonomis yang dimaksud adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{(Rt.rt + Pt) - (Rr.rr + Pr)}{Tr - Tt}$$

dimana:

V = Volume angkutan yang melewati jalan tersebut tahun (m3/th).

Rt = Biaya pembuatan jalan klas lebih tinggi (Rp/hm).

Rr = Biaya pembuatan jalan khas lebih rendah (Rp/hm).

rr , rt = Faktor rehabilitasi = 1,0 in x 0,0 i = 1,0 in-1

Tt = Biaya pengangkutan di jalan klas lebih tinggi (Rp/m3/hm).

Tr = Biaya pengangkutan di jalan klas lebih rendah (Rp/m3/hm).

Pr = Biaya pemeliharaan jalan dari klas jalan yang lebih rendah (Rp/hm/th).

Pt = Biaya pemeliharaan jalan dari klas jalan yang lebih tinggi (Rp/hm/th).

Di dalam aplikasinya rumus tersebut di atas sangat mudah dipakai.

Contohnya:

Komponen Biaya	Alternatif Standar Jalan	
	Jalan Standar Rendah (r)	Jalan Standar Tinggi (r)
Biaya pembuatan jalan(R)	Rp.700.00m	Rp. 1.000.000
Biaya pemeliharaan jalan (P)	Rp.60.000/th	Rp 45.000/hm/th
Masa pakai jalan (n)	20 tahun	20 tahun
Bunga investasi (l)	6%	6%
Faktor rentabilitas (r)	0,087185	0.087185
Biaya pengangkutan Kayu	Rp. 7,-/m^3/hm	Rp. 5,-/m^3/hm
yang diangkut	7.500 m^3/th	7.500 m^3/th

$$V = \frac{(1.000.000\ X\ 0{,}087185 + 45.000) - (700.000\ X\ 0{,}087185 + 60.000)}{7 - 5}$$

V = 5,578 m^3/th

Berdasarkan perhitungan tersebut diketahui, bila volume pengangkutan kayu lewat jalan tersebut sebesar 5,578 m3/th, maka biaya total

pengangkutan kayu adalah sama untuk kedua alternative dari hutan sebesar 7.500 m3/th. Jadi, dalam hal ini standar jalan yang ekonomis adalah jalan dengan standar lebih tinggi (R = Rp.1.000.000,-/hm).

c. Spesifikasi Kelas Fungsional Jalan Hutan

Jalan hutan dapat diklasifikasikan menurut fungsinya di dalam jaringan jalan menjadi 3 jenis jalan hutan, yaitu:

1) Jalan Utama
2) Jalan Cabang dan ranting
3) Jalan sarad

Namun, menurut FAO (1974) fungsi jalan hutan dibedakan dua kategori, yaitu “Acces Road” dan “Feeder Road”. “Acces Road” mempunyai satu fungsi, yaitu fungsi “length wise”, jadi tidak ada ekstraksi kayu dari kanan kirinya. “Feeder Road” sebaliknya mempunyai dua fungsi, yaitu “length wise” dan “cross wise”, dengan tujuan utama menembus hutan mempersingkat jarak sarad.

Selain jalan utama, jalan cabang dan jalan sarad, di Indonesia juga dikenal jalan koridor. Jalan koridor adalah jalan di luar areal HPH, yang fungsinya menghubungkan areal HPH tersebut ke jalan umum atau tempat tujuan pengangkutan kayu. Jalan koridor umumnya merupakan jalan yang diperkeras, mempunyai kualitas tinggi dan dipelihara. jalan utama melayani kebutuhan kegiatan pengusahaan hutan secara umum dan menghubungkan wilayah hutan dengan jalan koridor atau jalan umum, serta berfungsi menampung arus angkutan dari jalan cabang. Jalan utama biasanya diperkeras dan berkualitas tinggi serta dipelihara secara rutin.

Jalan cabang dan jalan ranting melayani kegiatan pada areal yang terbatas, yakni menghubungkan daerah/tegakan hutan dalam blok dan petak dengan jalan utama. Jalan cabang kadang-kadang diperkeras, kadang tidak diperkeras. Jalan ini dipelihara secara periodic. Jalan sarad melayani

keperluan menyarad kayu dari tempat tunggak di jalan angkutan atau landing. Jalan ini menghubungkan tempat tumbuh pohon individu dengan jalan angkutan atau landing. Jalan ini berkualitas rendah.

d. Spesifikasi Kelas Kualitas Jalan Hutan

Pada umumnya untuk membedakan kelas kualitas jalan dipakai standar jalan, yang ditunjukkan oleh spesifikasi jalan sebagai berikut:

1) Jumalah jalur lalulintas.
2) Lebar badan jalan.
3) Lebar permukaan jalan yang diperkeras.
4) Lereng memanjang jalan.
5) Beban/kapasitas jalan.
6) Kecepatan kendaraan yang diijinkan bagi kendaraan bermuatan.
7) Dapat dipakai sepanjan tahun atau hanya pada musim kemarau.

Suatu klasifikasi kualitas jalan yang paling sederhana berdasarkan standar bangunan ialah menurut kategori dapat dilalui oleh truk (jalan angkutan) dan dapat dilalui oleh traktor (jalan sarad).

Jalan kelas I dan II umumnya merupakan jalan utama atau “Access Road” sedangkan jalan kelas III merupakan jalan cabang atau “Feeder Road” dan jalan kelas IV merupakan jalan sarad.

Di jawa dikenal klasifikasi jalan hutan jati yang disusun berdasarkan pertimbangn factor-faktor teknis dan ekonomis dengan mengklasifikasikan kelas dan fungsi jalan hutan jati menurut jumlah volume angkutan yang akan melewati jalan tersebut per tahun. Klasifikasi kelas jalan hutan jati tersebut kemudian dirinci lebih lanjut berdasarkan jari jari minimum pada berbagai persen tanjakan searah dengan arah angkutan kendaraan bermuatan. Di dalam prakteknya di hutan jati, pada umumnya jalan hutan yang dibangun termasuk kelas C III. Jalan tersebut di lingkungan Perum Perhutani digolongkan atas:

1) Jalan diperkeras penuh
2) Jalan tapak roda
3) Jalan tanpa perkerasan.

Selain itu dikenal pula jalan sogokan yaitu jenis jalan yang dibangun sementara untuk melancarkan pengangkutan/agar supaya truk dapat masuk ke tempat memuat kayu.

Di hutan alam di luar jawa, klasifikasi kelas-kelas jalan hutan berdasarkan kualitas jalan dapat dilihat dalam buku Pedoman Tebang Pilih Tanaman Indonesia (1990), khususnya dibagian petunjuk teknis Pembukaan Wilayah Hutan. Spesifikasi jalan hutan yang ditetapkan untuk jalan induk dan jalan cabang adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Specifikasi Jalan Utama dan Jalan Cabang

a.	Jalan Induk dengan perkerasan		
1.	Umur	:	Permanen
2.	Sifat	:	Segala Cuaca
3.	Lebar jalan berikut batu	:	12 m
4.	Lebar Permukaan yang diperkirakan	:	6 – 8 m
5.	Tebal Pengerasan	:	20 – 50 cm
6.	Tanjakan Menguntungkan maksimum	:	10 %
7.	Tanjakan merugikan maksimum	:	8 %
8.	Jari-jari belokan minimum	:	50 – 60 m
9.	Kapasitas muatan maksimum	:	60 Ton
b.	Jalan Induk tanpa perkerasan		
1.	Umur	:	5 Tahun
2.	Sifat	:	Musim kering
3.	Lebar jalan berikut bahu	:	12 m
4.	Lebar Permukaan yang diperkirakan	:	6 – 8 m
5.	Tanjakan Menguntungkan maksimum	:	10 %
6.	Tanjakan merugikan maksimum	:	8 %
7.	Jari-jari belokan minimum	:	50 – 60 m
8.	Kapasitas muatan maksimum	:	60 Ton
c.	Jalan cabang dengan perkerasan		
1.	Umur	:	3 Tahun
2.	Sifat	:	Segala Cuaca
3.	Lebar jalan berikut batu	:	8 m
4.	Lebar Permukaan yang diperkirakan	:	4 m
5.	Tebal Pengerasan	:	10 - 20 cm

6.	Tanjakan Menguntungkan maksimum	:	12 %
7.	Tanjakan merugikan maksimum	:	10 %
8.	Jari-jari belokan minimum	:	50 m
9.	Kapasitas muatan maksimum	:	60 Ton
d.	Jalan cabang tanpa perkerasan		
1.	Umur	:	1 Tahun
2.	Sifat	:	Musim Kering
3.	Lebar jalan berikut bahu	:	8 m
4.	Tanjakan Menguntungkan maksimum	:	12 %
5.	Tanjakan merugikan maksimum	:	10 %
6.	Jari-jari belokan minimum	:	50 m
7.	Kapasitas muatan maksimum	:	60 Ton

Dalam rangka pengelolaan hutan lestari yang permanen, jalan jalan hutan yang dibangun untuk kegiatan-kegiatan sepanjang daur atau siklus hendaknya jalan jalan huatn yang bersifat permanen, yang masa hidupnya cukup panjang. Jalan jalan hutan tersebut tidak perlu terlalu lebar, tetapi lebih diutamakan kualitas. Untuk pembukaan wilayah hutan di areal hutan alam produksi dluar jawa, standar jalan utama dan jalan cabang yang cukup baik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Standar Jalan Utama dan Jalan Cabang

Spesifikasi	Jalan utama	Jalan cabang/Jalan ranting
➢ Lebar " Road Right of Way"	20 – 30 m	20 – 25 m
➢ Bentuk badan jalan	Punggung penyu	Punggung penyu
➢ Jumlah jalur	2	1
➢ Lebar badan jalan	10 m	8 m
➢ Lebar bahu jalan	1 m	1 m
➢ Lebar lintasan jalan yang diperkeras	8 m	6 m
➢ Tebal perkerasan	20 – 40 cm	20 cm
➢ Tanjakan maksimum	+8, -10	+10, -12 %
➢ Radius belokan minimum	50 m	25 m

1) Tikungan/Belokan (Curve)

Rute jalan hutan sebahagian besar biasanya mengikuti keadaan daerahnya, menelusuri sejajar kelerengannya,jadi boleh dikatakan tergantung keadaan/bentuk kelerengannya. Tetapi, seperti diketahui bahwa kelerengan hutan itu tidak selalu bersambungan, maka untuk mengikuti terus kelerengan hutan itu tidak selalu bersambungan, maka untuk mengikuti terus kelerengan tersebut tentu akan mengakibatkan jalan sangat panjang dan akhirnya, tidak ekonomis. Dengan dasar pemikiran ini, dipandang perlu sekali-sekali, jalan itu melintasi baik lembah ataupun puncak bukit, apabila ternyata hal ini menyebabkan jalan terlalu terjal, maka pada lembah yang dilalui perlu dilaksanakan pengurungan yang bahan urugannya diperoleh dari puncak bukit yang dipotong/digali karena terlalu tinggi. Seandainya, galian dan urugan ini senantiasa dilaksanakan manakala jalan akan melewati daerah yang sukar, maka logikanya biaya pembuatan jalan akan lebih murah karena jalan cenderungnya lurus; makin pendek jalan dibuat, makin murah biaya pembuatannya. Tetapi, tentu saja tidak demikian halnya; ada suatu daerah yang sangat sukar untuk diurug (misal rawa) dan ada pula yang sangat sukar digali (misal gunung batu), maka ditempat inilah perlu dibuat belokan menghindarkan daerah "jelek" tersebut.

Sopir/pengemudi, mempunyai kecenderungan menjalankan kendaraannya sangat cepat pada jalan yang lurus dan baik, ada pula kecenderungan mengantuk apabila mengemudi secara monoton, tentu saja kedua hal diatas mengundang kemungkinan terjadi kecelakaan yang bukan saja membahayakan diri pengemudi itu sendiri juga dapat membahayakan orang lain/kendaraan lain. Dengan pertimbangan kedua hal tersebut, maka belokan/tikungan dapat diartikan juga berfungsi sebagai tempat memperlambat kendaraan dan tempat "kejutan" untuk menarik perhatian sopir sehingga dapat menghilangkan kantuknya.

Tikungan, merupakan suatu busur lingkaran untuk menghilangkan tajamnya sudut pertemuan antara dua garis lurus. Titik pertemuan antara dua garis lurus di lapangan, ada yang bisa dicapai dan ada yang tidak. Titik yang bisa dicapai dilapangan sangat mempermudah pembuatan busur lingkaran tikungannya karena dengan membagi dua sama besar sudut yang terbentuk dan menarik garis baginya, pada garis inilah terletak titik pusat lingkaran dengan jarijari yang sangat bervariasi besarnya. Titik temu yang tidak dapat dicapai di langan, ini terjadi karena keadaan wilayahnya, misalnya terdapat rawa luas atau bukit yang sukar didaki. Tergantung kepada kondisi tempat dimana tikungan harus dibuat dan tajamnya sudut yang terbentuk oleh perpotongan dua garis lurus tadi, maka secara garis besar tikungan dapat dibedakan menjadi dua macam:

a) Tikungan di dalam; manakala busur lingkaran menyingggung dua garis lurus pembentuk tikungan itu.
b) Tikungan di luar; terbentuk manakala kondisi tempat itu tidak mengijinkan dibuat tikungan dalam atau ternyata kalaupun bisa, jari-jari (radius-R) nya terlalu kecil.

Pembuatan tikungan/belokan (curve) harus direncanakan sesuai dengan keperluan pemakai tikungan tersebut, yaitu menjamin keselamatannya. Terdapat tiga masalah yang perlu diperhatikan pada saat menikung:

a) Kestabilan kendaraan pada saat menikung.
b) Jarak pandang di tikungan.
c) Kemampuan kendaraan/pengemudi menghadapi tikungan.

Selain perlu mempertimbangkan ke tiga factor tersebut diatas, perlu dipertimbangkan pula keadaan yang memaksa pada suatu tikungan dibuat tanajkan atau turunan,maka disini, selain gaya sentrifugal yang bekerja, juga gaya grafitasi, yang mempengaruhi kestabilan kendaraan.

Kestabilan kendaraan pada saat menikung: Pada gerakan menikung, kendaraan tunduk kepada pengaruh gaya sentrifugal. Kestabilannya dicerminkan oleh tetap tinggalnya kendaraan tersebut diatas jalan tanpa slip. Setiap pengemudi mempunyai pengalaman bahwa ada kecenderungan kendaraan tergelincir keluar ketika kendaraannya berlari kencang pada tikungan tajam. Kecenderungan ini makin besar dengan semakin kecilnya radius tikungan dan licinnya jalan. Untuk mengatasi masalah ini, untuk menambah kestabilan kendaraan, pada setiap lingkungan diberikan ketinggian yang berbeda, bagian yang lebih rendah (miring) terletak di bagian dalam tikungan dan diberikan tambahan ketinggian atau tambak di sisi luarnya. Pada kecepatan rendah, radius minimum dari tikungan sama besar dengan jari jari terluar kendaraan ketika menikung. untuk kendaraan yang panjang seperti truk, trailer dan semacamnya, radius ini antara 15 dan 20 meter. Tetapi untuk menghindarkan pengereman yang tiba-tiba dari kendaraan yang berat hendaknya radius minimum ini jauh lebih besar dari jari jari lingkaran luar kendaraan tersebut.

Radius kurang dari 300 meter, tikungan perlu diberi tanggul di sebelah tepi luarnya. Hendaknya dimiringkan kearah dalam tikungan, makin kecil radiusnya, makin miring tikungannya terutama pada jalan yang licin.

2) Jarak Pandang

Setiap pengemudi tahu, bahwa terdapat kehilangan waktu yang sangat prinsip pada waktu menikung, akibat harus memperhatikan situasi di muka lalu memperlambat kendaraan bahkan kadang-kadang harus berhenti. Kehilangan waktu ini bervariasi antara 1/2 - 2 detik. Jarak dari tempat dimana pengemudi dapat melihat keadaan di sebelah muka sebelum terlindung tikungan, disebut Sight Distance. Setelah mengetahui keadaan di muka bumi dan ternyata dianggap perlu untuk berhenti demi

keselamatannya atau keselamatan kendaraan lawannya, maka tempat berhenti ini disebut Stopping Distance.

Dilihat dari segi keamanan lalu lintas, maka ketentuan sight distance jaraknya dua kali lipat stopping distance. Ini diperoleh berdasarkan pertimbangan/kompromi: ketinggian pandang pengemudi diatas tanah/rintangan, kecepatan kendaraan tatkala menikung, daya cengkeram permukaan jalan terhadap roda/ban dan bilamana perlu untuk menambah jarak pandang, khusunya pada tikungan dengan radius kecil, menghilangkan ketinggian rintangan itu. Rintangan itu seringkali berupa vegetasi atau tonjolan. Menghilangkan tonjolan atau menebas vegetasi tersebut, tidak perlu sampai serat carriageway, cukup member kemungkinan kepada pengemudi diatas kendaraannya, bebas memandang ke muka, katakana ketinggiannya, 1 – 1,25 meter diatas pusat carriageway, ini dinamakn Berm of Visibility. Jarak pandang (sight distance) minimum harus memenuhi/berlaku kendatipun pada tikungan dengan radius kecil dan atau kendaraan berjalan lambat.

Permasalahan, baru terasa manakala kendaraan berpapasan, karena lalu lintas di jalan hutan relative sedikit, maka ada kecenderungan, berlari cukup kencang sementara menikung, pada hal tikungan terhalang bukit yang sukar umtuk diadakan pemotongan. Pada bagian ini lebih baik dibuat dua jalur lalu lintas yang dipisahkan dengan pemasangan

Kalau keadaan lapangan memerlukan tikungan dengan radius yang kecil (kurang dari 50 meter) di suatu lereng yang curam,lebih dari 80 %, untuk bagian jalan termasuk daerah galian dan urugan, terkadang lebih mudah dan lebih murah membangun jalan dua jalur disbanding satu jalur untuk jarak yang sama, selain itu juga akan lebih baik dalam hal drainase.

Kendaraan gandengan seperti logging truk dengan semi trailer, mendapat kesukaran dalam menghadapi tikungan dengan radius kecil.

Ketika arah roda depan berpindah, maka ternyata roda belakang terlempar ke samping jalur semula. Kendaraan, pada saat menikung, mengambil tempat lebih lebar dari lebar kendaraannya sendiri. Sehubungan denga itu, kiranya dianggap perlu merencanakan membuat pelebaran pada samping kiri kanan jalan di tikungan, atau cukup hanya sebelah dalam tikungan saja. Pelebaran tikungan ini makin mengecil sesuai dengan makin jauhnya jalan meninggalkan tikungan.

Namun demikian, ada beberapa daerah khusus dimana tikungan tidak diperkenankan walaupun sebenarnya didaerah itu menghendakinya, seperti misalnya,di tempat pengurungan, arti kata tempat tersebut sangat lemah kondisinya dan pada persimpangan/pertemuan dengan main roads.

3) Pembuatan Belokan/Tikungan

Seperti telah diuraikan terdahulu, bahwa tikungan adalah merupakan "pengumpulan" dudut belok sebagai hasil pertemuan dua garis (jalan) lurus. Belokan ini terbentuk dari busur lingkaran yang ditarik melalui garis bagi sudut tersebut. Dengan adanya belokan ini perpindahan arah kendaraan dari satu arah ke arah lainnya dapat berjalan lancer, tidak terpatah.

4) Jenis dan fungsi Lapisan Pengerasam

a) Lapisan Tanah Dasar (Subgrade)

Lapisan tanah setebal 50-100 cm di atas mana akan diletakkan lapisan pondasi bawah dinamakan lapisan tanah dasar. Lapisan tanah dasar dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanah aslinya baik, tanah yang didatangkan dari tempat lain dan dipadatkan atau tanah yang distabilisasi dengan kapur atau bahan lainnya. Pemadatan yang baik diperoleh jika dilakukan pada kadar air optimum dan diusahakan kadar air tersebut konstan selama umur rencana. hal ini dapat dicapai dengan pelengkapan drainase yang memenuhi syarat.

Ditinjau dari muka tanah asli, maka lapisan tanah dasar dibedakan atas:

- Lapisan tanah dasar, tanah galian
- Lapisan tanah dasar, tanah timbunan
- Lapisan tanah dasar, tanah asli

b) Jenis tanah dasar ditinjau dari muka tanah asli

Sebelum diletakkan lapisan-lapisan lainnya, tanah dasar dipadatkan terlebih dahulu sehingga tercapai kestabilan yang tinggi terhadap perubahan volume.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkeresan jalan sangat ditentukan oleh sifatsifat daya dukung tanah dasar. Masalah-masalah yang sering ditemui menyangkut tanah dasar adalah:

- Perubahan bentuk tetap dari jenis tanah tertentu akibat beban lalu lintas. Perubahan bentuk yang besar akan mengakibatkan jalan tersebut rusak. Tanah-tanah dengan plastisitas tinggi cenderung untuk mengalami hal tersebut. Lapisan-lapisan tanah lunak yang terdapat di bawah tanah dasar harus diperhatikan. Daya dukung tanah dasar ynag ditunjukkan oleh nilai CBRnya dapar merupakan indikasi dari perubahan bentuk yang dapatterjadi.
- Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air. Hal ini dapat diurangi dengan memadatkan tanah pada kadar air optimum sehingga mencapai kepadatan tertentu sehingga perubahan volume yang mungkin terjadi dapat dikurangi. Kondisi drainase yang baik dapat menjaga kemungkinan berubahnya kadar air pada lapisan tanah dasar.
- Daya dukung tanah dasar yang tidak merata pad adaerah dengan macam tanah yang sangat berbeda. Penelitian yang seksama atas

jenis dan sifat tanah dasar sepanjang jalan dapat mengurangi akibat tidak meratanya daya dukung tanah dasar. Perencanaan tebal perkeresan dapat dibuat berbedabeda dengan membagi jalan menjadi segmen-segmen berdasarkan sifat tanah yang berlainan.

- Daya dukung yang tidak merata akibat pelaksanaan yang kurang baik. Hal ini akan lebih elek pada tanah dasar dari jenis tanah berbutir kasar dengan adanya tanbahan pemadatan akibat pembebanan lali lintas ataupun akibat berat tanah dasar itu sendiri (pada tanah dasar tanah timbunan). Hal ini dapat diatasi dengan melakukan pengawasan yang baik pada saat pelaksanaan pekerjaan tanah dasar.
- Perbedaan penurunan (differential settlement) akibat terdapanya lapisanlapisan tanah lunak di bawah tanah dasar akan mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk tetap. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan penyelidikan tanah dengan teliti. Pemeriksaan dengan menggunakan alat bor dapat memberikan gambaran yang jelas tentang lapisan tanah dibawa lapis tanah dasar.
- Kondisi geologist dari lokasi jalan perlu dipelajari denga teliti, jika ada kemungkinan lokasi jalan berada pada daerah patahan.

c) Lapisan Permukaan (Surface Course)

Lapisan yang terletak paling atas disebut lapis permukaan dan berfungsi sebagai:

- Lapis perkeresan penahan beban roda,lapisan mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan.

- Lapis kedap air, sehingga air hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap ke lapisan di bawahnya dan melemahkan lapisan-lapisan tersebut.
- Lapis aus (wearing course), lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus.
- lapis yang menyebarkan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul
- oleh lapisan lain ynag mempunyai daya dukung yang lebih jelek.

Guna dapat memenuhi fungsi tersebut di atas, pada umumnya lapisan permukaan dibuat dengan menggunakan bahan pengikat aspal sehingga menghasilkan lapisan yang kedap air dengan stabilitas yang tinggi dan daya tahan yang lama.

Jenis lapis permukaan yang umumdipergunakan di Indonesia antara lain:

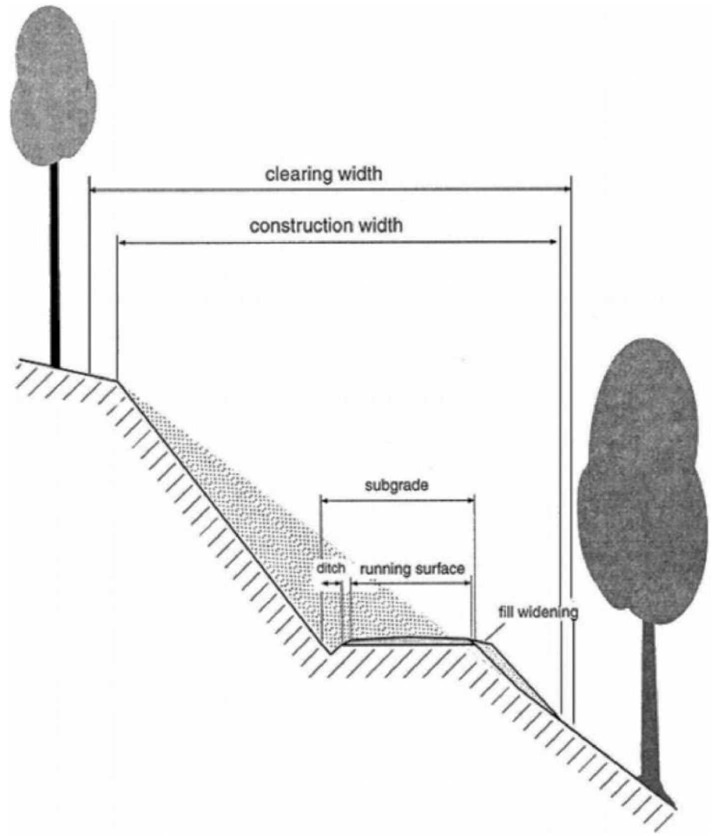
- Lapisan bersifat nonstructural, berfungsi sebagai lapisan aus dan kedap air antara lain:
    - Burtu (laburan aspal satu Lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal yang ditaburi dengan satu lapis aggregate bergradasi seragam, dengan tebal maksimum 2 cm (19).
    - Burda (laburan aspal dua lapis), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal ditaburi aggregate yang dikerjakan dua kali secara berturutan dengan tebal maksimum 3,5 cm (24).
    - Latasir (lapis tipis aspal pasir), merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal dan pasir alam bergradasi menerus dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu dengan tebal padat 1-2 cm (17).

- Buras (laburan aspal), merupakan lapis penutup terdiri dari lapisan aspal taburan pasir dengan ukuran butir maksimum 3/8 inch (18).
- Latasbum (lapis tipis asbuton murni), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan perbandingan tertentu yang dicampur secara dingin dengan tebal padat maksimum 1 cm (21).
- Lataston (lapis tipis aspal beton), dikenal dengan nama hot roll sheet (HRS), merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat bergradasi timpang, mineral pengisi (filter) dan aspal keras dengan perbandingan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Tebal padat antara 2,5 – 3 cm (22).

  Jenis lapisan permukaan tersebut di atas walaupun bersifat non structural, dapat menambah daya tahan perkeresan terhadap penurunan mutu, sehingga secara keseluruhan menambah masa pelayanan dari konstruksi perkeresan ini terutama digunakan untuk pemeliharaan jalan.

- Lapisan bersifat structural, berfungsi sebagai lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda.
  - Penetrasi Macadam (Lapen), merupakan lapis perkerasan yang terdiri dari agregat pokok dan agregat pengunci bergradasi terbuka dan seragam yang diikat oleh aspal dengan cara disemprotkan di atasnya dan dipadatkan lapis demi lapis. Di atas lapen ini biasanya diberi laburan aspal dengan agregat penutup (16). Tebal lapisan dapat bervariasi dari 4- 10 cm.
  - Lasbutag merupakan suatu lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari campuran antara agregat, asbuton dan bahan pelunak yang diaduk, dihampar dan dipadatkan secara dingin (20). Tebalpadat tiap lapisan antara 3 – 5 cm.

- Laston (lapis aspal beton), merupakan suatu lapisan pada knstruksi jalan yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang mempunyai gradasi menerus dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu.



Gambar 27. Jalan Template (FAO, 1998)

e. Kliring dari pembangunan wilayah

Sebelum kliring dari pembangunan pembukaan wilayah hutan, desain informasi harus dipindahkan dari rencana ke tanah. Dalam kedua jalan meninjau proyek-proyek di bawah garis grade metode, sering disebut sebagai "nol metode-baris", yang bekerja untuk pas jalan ke alam daerah semaksimal mungkin. Sukses baris sendiri merupakan persimpangan antara subgrade dari jalan dan lereng. Metode ini dapat dijelaskan sebagai langkah demi langkah prosedur untuk pemasangan lokasi sesuai dengan yang diberikan longitudinal lereng langsung di daerah dengan tangan-diadakan clinometer.

Metode sederhana seperti itu tidak boleh kurang memadai dengan perencanaan sebagai keterampilan dan pengalaman yang diperlukan untuk mencari jalan yang paling cocok alignment, baik dari lingkungan ekonomi dan sudut pandang (Sedlak, 1985b).

Untuk menghindari kehilangan jalan deretan di lapangan jika saham menjadi hilang, yang sering terjadi jika banyak waktu elapses antara staking dan konstruksi, dengan nilai baris yang sesuai diproyeksikan ke bawah pohon di luar batas kliring. Pohon ini sudah ditandai di jalan centreline interval 30 sampai 40 m dengan minyak cat merah. Dengan cara ini sukses baris dapat kembali terletak tepat dengan bantuan sebuah clinometer meskipun semua saham yang hilang (Roetzer, 1995).

Selain itu, yang ditandai "kelas baris-pohon" yang berharga berupa bantuan kepada operator mesin untuk mengikuti selama konstruksi (Roetzer, 1995). Hal ini ditandai pohon yang berguna untuk konstruksi jalan di daerah terpencil dari dekat di mana Bhutan pengawasan proses pembangunan yang sedang berjalan tidak dapat memastikan.

Operator mana yang akrab dengan konstruksi jalan di daerah pegunungan dan hutan berdiri kondisi baik, ditandai grade baris-pohon di luar batas kliring kadang-kadang digunakan sebagai satu-satunya pedoman untuk konstruksi jalan mechanized. Dengan cara ini dari lokasi jalan di bidang ini disebut sebagai "tingkat-metode nol" dan membantu meningkatkan produktivitas fixing lokasi baris di tanah lapang tanpa bantuan.

Setelah sukses baris telah ditandai untuk total panjang jalan proyek, kliring dari pembangunan wilayah oleh pemotongan pohon-pohon di batas kliring dilakukan untuk bagian dari jalan yang akan dibangun diasumsikan sebelum memulai pada musim hujan. Secara umum, kegiatan konstruksi jalan dibatalkan dari Juni sampai September curah hujan selama musim hujan. Winter kondisi juga memaksa penskorsan kegiatan di sebagian besar bagian dari bhutan.

Meskipun dimodifikasi panjang metode biasanya dianjurkan bila kayu akan diambil oleh penggali (FAO, 1998), pohon-pohon yang telah dipotong menjadi panjang pemotongan di situs jalan di kedua proyek tersebut berada dalam pemeriksaan. Hal ini disebabkan oleh berat berat luas berdaun-pohon di hutan alam di wilayah proyek. Petunjuk jelas grading dan ketersediaan kaset untuk mengukur tebangan Crews akan meningkatkan pemulihan menilai sangat kayu.

f. Konstruksi jalan oleh penggali dan buldoser

Langkah utama yang ramah lingkungan terhadap konstruksi jalan adalah praktek pengenalan hydraulic excavators konstruksi jalan di hutan. Di Austria, misalnya, penggunaan excavators tidak hanya diganti bulldozers konstruksi jalan di hutan di daerah perbukitan tetapi juga meningkatkan kualitas jalan sambil mengurangi dampak lingkungan ini kompleks rekayasa struktur. Tajam di daerah mereka gunakan adalah satu-satunya pilihan untuk membuat konstruksi jalan bahkan layak (FAO, 1998).

Teknik konstruksi jalan oleh hidrolik penggali terdiri dari lima berikut dinyatakan berbeda tahapan berikut:

1) log dari pembangunan daerah;
2) tanah dari pembangunan daerah;
3) excavating untuk mengisi pondasi dasar;
4) mengisi lereng konstruksi;
5) subgrade memotong dan membentuk.

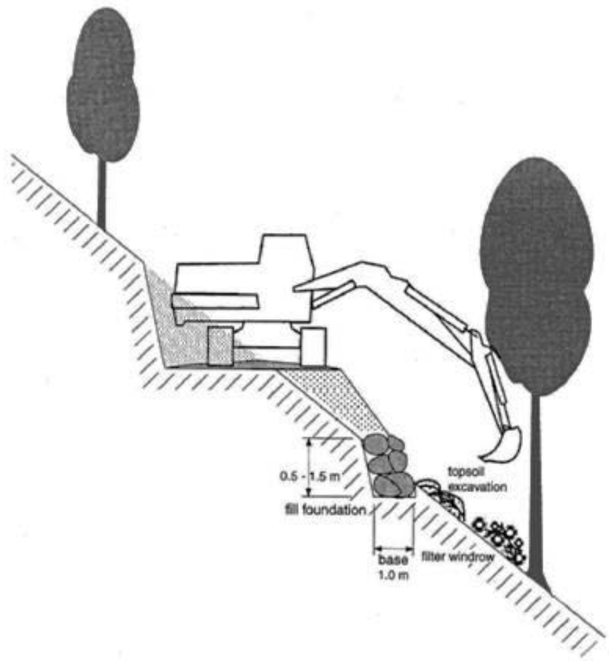
Beberapa operator akan mengikuti pesanan yang dinyatakan di atas dan mengatur kegiatan dalam satu urutan. Orang lain yang berubah dan campuran tugas beresiko makam bahan organik di isi. Mereka juga risiko kegagalan untuk memisahkan bahan-bahan lokal excavated mengambil rekening diantisipasi mereka gunakan dalam membangun yang mengisi lapisan. Bahkan jika terlatih dengan baik dan profesional berpengalaman

operator berikutnya pribadi optimal urutan kegiatan konstruksi, tahap pertama di jalan konstruksi akan selalu log dari pembukaan wilayah hutan.

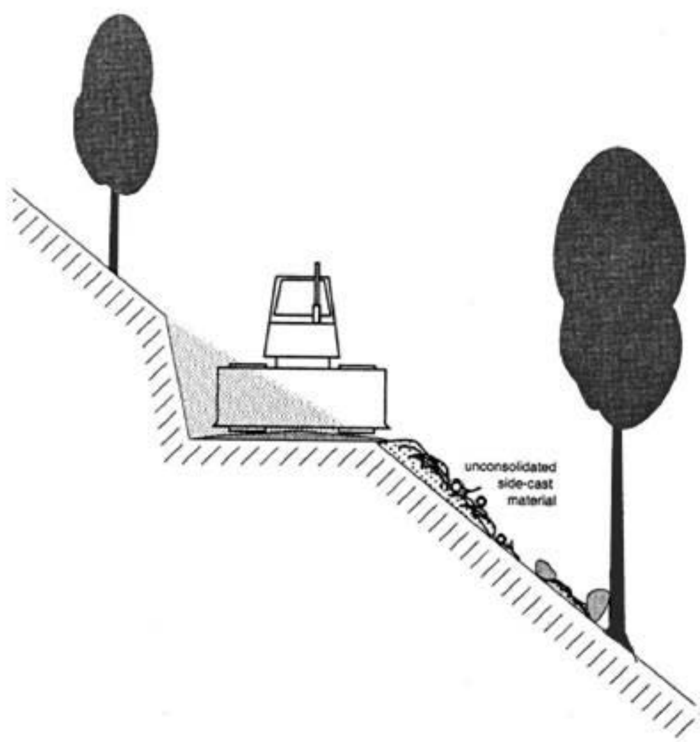


Gambar 28. Pembuatan Jalan Dengan Excavator

Lima berbeda fase konstruksi jalan oleh penggali memberikan langkah demi langkah perbandingan dari dua teknik konstruksi sebagai diterapkan di jalan Kharungla dan Korila ekstensi. Adalah penting bahwa beberapa kekurangan dari konstruksi jalan oleh buldoser tidak dapat dianggap melekat fitur teknik ini tetapi miskin praktek konstruksi.



Gambar 29. Jalan Konstruksi Teknik Oleh Penggali (Seimbang Konstruksi Jalan)



Gambar 30. Jalan Konstruksi Teknik Oleh Buldoser (Full Bench Konstruksi Jalan)

Perbedaan pada kegiatan pembuatan jalan dengan menggunakan Exavator dan buldoser

Excavator Penggali	Bulldozer Buldoser
Log dari pembangunan wilayah Log yang diambil atau dilakukan di pinggir jalan untuk pem-bangunan daerah penyimpanan dengan menggerakkan penggali baik mundur hanya oleh balancing log diletakkan pada ember atau melampirkan log dengan rantai ke penggali dari ember.	Log yang mendorong ke samping secara manual sebelum memulai konstruksi jalan atau dengan cara yang buldoser's blade selama ope-rasi. Log yang dihapus sering terkubur oleh penggalian materi dan karenanya tidak tersedia untuk pemanfaatan.
Tanah dari pembangunan wilayah Kayu dan residu organik tanah telah dihapus dari pem-bangunan daerah dan menyebar di lereng mengisi dibentuk sebelumnya bekerja selama siklus. Stumps, pohon dan tumbuhan lainnya puing yang ditempatkan oleh operator di bagian dasar lereng mengisi formulir untuk penyaring jendela. Tambahan lebar antara konstruksi dan batas hutan tepi memastikan puing yang ditim-bunkan diluar bidang kons-truksi untuk mencegah pen-campuran dari bahan organik yang menjadi dasar isi	Kayu dan residu organik tanah yang mendorong ke samping oleh buldoser. Dalam kasus jalan seimbang bagian ini berarti bahwa bahan organik sering dicampur ke dalam isi yang tidak rata pemukiman dan meningkatkan potensi untuk mengisi kegagalan sebagai bahan organik membusuk. Penuh benched jalan di bagian samping materi yang dilemparkan ke bawah dan disia-siakan.
Excavating untuk mengisi pondasi dasar Pada kaki yang diantisipasi mengisi lereng dasar dari sekitar 1 m dan lebar 1,5 m hingga ketinggian untuk mengisi yayasan (FAO, 1998) akan biasanya akan excavated. Karena kondisi tanah diciri-kan oleh kurangnya bahan dan kompak	Pada awal Kharungla situs yang telah dibangun jalan. Namun, awal jalan ini tidak dapat dianggap sebagai benar mengisi pondasi karena penempatan tidak mengisi bahan kompaction dan tidak memuaskan. Bahan organik

boulders diperlukan untuk membangun pondasi yang kuat, awal jalan itu diperlukan untuk memberikan dasar yang kuat untuk mengisi.	yang sering dicampur ke dalam struktur jalan akan rusak dan tidak rata akan mengakibatkan pemukiman dan meningkatkan potensi kegagalan.
Isi konstruksi lereng Fitur utama dari konstruksi jalan oleh penggali seimbang adalah bagian di mana me-motong jalan korok adalah dimasukkan ke dalam isi yang perlu dibangun di atas lapisan kompak baik untuk mengem-bangkan kekuatan karena harus mendukung lalu lintas. Sesuai materi yang telah menyebar dengan ember penggali dari pada dasar untuk membentuk sebuah 30 sampai 50 cm lapisan yang akan kompak oleh be-berapa penggali lolos se-belum ditutup oleh lapisan berikutnya kurang bahan kasar.	The subgrade yang dapat dicapai oleh buldoser ke-lihatannya cukup baik pada awalnya sekilas tetapi di bagian jalan dimana jalan tersebut tidak sepenuhnya didirikan oleh mahkamah konstruksi, pemukiman utama di subgrade dapat diharapkan sebagai akibat dari kekurangan dan dekomposisi dari kom-paction bahan organik di-campur ke dalam struktur selama konstruksi jalan operasi.
Subgrade memotong dan membentuk Kegiatan akhir adalah kegiatan untuk mengisi lubang kecil pada lapisan paling atas isi sementara lapisan terus mendapat kompak melalui penggali lolos. Akhirnya smoothened dan kompak oleh para penggali dari ember, sebuah firma subgrade akan dicapai. Sealing lapisan kerikil atau bahan yang serupa tidak dapat diterapkan pada subgrade kasar seperti itu hanya cocok korok tidak tersedia di situs konstruksi. Namun, akhir membentuk dari potong terakhir adalah kegiatan yang dilakukan oleh penggali. Selokan di bukit, biasanya dibangun oleh penggali, ini dibuat setelah selesai dari penggali pekerjaan oleh dua buruh dilengkapi dengan sekop	Akhir smootheningdari subgrade dilakukan dengan cara yang buldoser's blade. Dengan cara ini, lubang kecil yang diisi tetapi, tidak seperti penggali konstruksi, bukan oleh penempatan bahan sesuai ukuran dan bebas dari sampah organik. Cut membentuk dengan buldoser dapat digambarkan sebagai hasil yang tidak memuaskan seperti memotong lereng terlalu tajam dan paling tak baik untuk revegetation tanpa tindakan lebih lanjut. Potensi erosi sangat meningkat. Bukit selokan yang harus dibangun secara manual setelah surfacing tradisional di jalan

dan cangkul	



Gambar 31. Traktor Buldoser Menggali Matereial Untuk Menimbun Lapisan Jalan



Gambar 32. Pembuatan Jalan dengan Menggunakan Alat Exavator

g. Langkah-langkah Pembuatan Jalan Angkutan Hutan

1) Pembuatan badan jalan dasar – mendorong atau menggali Pemilihan peralatan pembuatan jalan

   Caterpillar D7-G / D8, atau Komatsu D85-SS (atau model yang serupa) adalah mesin yang paling lazim digunakan untuk pembuatan jalan hutan di Indonesia. Ini adalah mesin yang sangat efektif dan efisien untuk memindahkan material dalam volume besar. Tetapi, bila digunakan secara tidak tepat akan menyebabkan kerusakan yang besar dan dampak yang berlebihan.

   Di negara-negara di mana pegunungan mendominasi dari wilayah kerja industri kehutanannya, excavator menjadi pilihan yang paling lazim digunakan. Di Indonesia semakin sering HPH menghadapi situasi di mana bulldozer kalah dalam efi siensi dan hasil akhir dibandingkan excavator, namun masih belum semua HPH telah

mendapatkan ketrampilan untuk dapat mempergunakan mesin tersebut secara sepenuhnya.



Gambar 33. Bahkan Pada Daerah Yang Landai Excavator Sebagai Mesin Pembuatan Jalan Utama, Bisa Mengungguli Bulldozer Dalam Menghasilkan Sub-grade Yang Lengkap Dengan Parit Di Pingir Jalan Dan Dampak Lingkungan Yang Minimal.

Kelebihan excavator lebih unggul dibanding bulldozer :

a) Pada daerah curam yang memerlukan penempatan meterial galian dengan hati-hati.
b) Pada daerah perlintasan sungai dan pada pembuatan drainage
c) Pada perlintasan daerah berair atau rawa dengan tanah liat, dimana drainage kerapkali menjadi masalah.
d) Pada penggalian material pengeras untuk permukaan jalan.

Meskipun, sebagian besar dari jalan lebih efektif dibuat dengan bulldozer, ada banyak bagian yang akan lebih efektif dibuat menggunakan bulldozer dan excavator secara bersamaan. Untuk menentukan mesin apa yang akan dipakai dalam pembangunan jalan adalah tugas dari bagian teknis kehutanan yang bertangung jawab atas penentuan lokasi jalan, survei dan design. Ini memerlukan koordinasi yang lebih baik antara kegiatan teknis kehutanan dan kegiatan pembangunan jalan.

2) Prinsip dasar dalam pembuatan jalan

Apakah menggunakan bulldozer, excavator atau gabungan dua-duanya dalam pembuatan jalan di hutan, terdapat beberapa prinsip-prinsip sederhana, tetapi mendasar yang perlu diperhatikan untuk memastikan kegiatan pembuatan jalan mencapai tujuan yang diinginkan dengan hasil baik dan biaya rendah.

Pembukaan dan Pembersihan Areal Pembuatan Jalan



Gambar 34. Pembuatan Jalan Mengikis Tebing Dengan Menggunakan Buldoser D55



Gambar 35. Genangan Air Yang Terbentuk Oleh Gorong-Gorong Yang Salah Adalah Pemandangan Yang Lazim Di Beberapa HPH. Perhatikan 'Knappel' Yang Diperlukan Untuk Menstabilkan 'Road Fill' Yang Dipenuhi Oleh Genangan Air

Lebar jalur maksimum areal yang dibuka adalah sekitar 25-30 m untuk jalan utama dan 20jalan utama dan 20--25 m untuk jalan25 m untuk jalan cabang dan jalan ranting. Pembukaan jalur dilakukan dengan menebang pohon-pohon yang berada di atah jalur jalan dengan chainsaw. Kemudian jalur trase jalan di bersihkan dengan bulldozer. Tunggak-tunggak, tajuk-tajuk pohon dan sampah-sampah vegetasi dan organik lainnya dipindahkan degan traktor ke tempat yang telah disediakan.

Beberapa prinsip dapat dilihat sebagai berikut :

1) Persiapan
   a) Menentukan lokasi trayek jalan yang terbaik, yang sudah mendapat persetujuan lokasi jalan dari supervisor dan lokasi jalan sudah ditandai dengan baik. (termasuk tanda pancang pada kelerengan).
   b) Supervisor dan/atau mandor jalan sudah menerima informasi tentang keadaan khusus pada konstruksi jalan. Operator traktor dan mandor telah memeriksa dengan berjalan kaki pada garis konstruksi jalan dan telah mengenal medan dan area yang memerlukan perhatian khusus.
   c) Pertimbangan Pembangunan
   d) Pengelolaan air dengan baik, harus menjadi prioritas pada pembangunan badan jalan. Dimana dimungkinkan, struktur pembuangan air harus dipasang secepatnya pada waktu pembuatan badan jalan. Air rawa harus diatur melalui pembuatan selokan yang baik dan diarahkan keluar jalan. Badan jalan harus dibentuk sebagaimana mestinya untuk mencegah air terkumpul dan merusak badan jalan pada waktu pembangunan, dan memungkinkan badan jalan secepat mungkin kering

e) Pemadatan telah dilaksanakan hanya pada beberapa HPH, padahal pemadatan dan pengelolaan air dengan baik, bisa mengurangi dampak dari pembangunan jalan dan ongkos pembuatan perkerasan jalan. Badan jalan yang telah dipadatkan dengan segera setelah dibentuk akan mengurangi pengikisan / erosi pada waktu hujan. Badan jalan yang dipadatkan akan memerlukan lebih sedikit meterial perkerasan untuk membentuk permukaan jalan untuk segala cuaca.
f) Balast atau bahan permukaan jalan, biasanya diperlukan untuk mencapai kondisi permukaan jalan yang padat dan bisa digunakan untuk segala cuaca. Keperluan balast tergantung ketahanan yang diharapkan, sifat dari material yang digunakan dan kemiringan jalan.
g) Umum: Rentang waktu pembuatan jalan harus diseleraskan dengan musim panas. Ini terutama sekali bila tanah sangat liat. Untuk menghindari terjadinya erosi, hindari pembangunan jalan pada musim hujan.

2) Pemadatan dan meratakan permukaan

Semakin bertambah perusahaan HPH yang menyadarikeuntungan yang didapatkan dari pemadatan segera setelah pembentukan dari badan jalan. Pemadatan mengurangi ketidakteraturan pada permukaan jalan dan mempercepat pengeringan badan jalan. Badan jalan yang telah dipadatkan, mengurangi terjadinya erosi/ pengikisan pada waktu hujan dan mengurangi genangan air hujan pada permukaan jalan yang memperpanjang masa waktu kering.

Badan jalan yang stabil dan padat, memerlukan lebih sedikit material untuk balast hingga mengurangi biaya pembuatan jalan. Sebelum pemadatan, badan jalan harus diratakan lebih dahulu dan membuat garis parit / selokan. Pemadatan adalah cara yang sangat efektif dari

pembuatan permukaan jalan setelah bahan balast telah dilapisi diatas badan jalan. Ini terutama sekali bila bahan untuk balast tidak berbeda dari bahan badan jalan. Pemadatan akan memastikan bahan tanah dengan ukuran berbeda telah dibentuk terikat dan dihaluskan permukaan jalannya.



Gambar 36. Pemadatan Jalan Dengan Menggunakan Bomag Conveyer



Gambar 37. Jalan Yang Di Balast Dan Dipadatkan Dengan Baik. Perhatikan Puing Kayu Yang Diletakan Di Pinggir Jalan Untuk Mengurangi Erosi.

h. Struktur saluran air (drainase)

Saluran air dibangun khusus untuk mengalihkan air hujan dari atas dan bawah jalan. Sebelum membahas jenis-jenis drainase yang berbeda, ada beberapa hal utama yang harus diikuti dimana dimungkinkan untuk memperkecil ganguan penyaluran air alamiah dan mengurangi resiko pengendapan aliran sungai.

1) Sebisa mungkin, mempertahankan pola saluran air yang sudah ada.
2) Buatlah gorong-gorong pada waktu pembangunan jalan dan sedapat mungkin dekat dengan tanah. Hindari pembuatan gorong-gorong pada tanggul yang telah ditinggikan. Bila ini tidak dimungkinkan, pastikan lapisan tanah pada saluran keluar dilapisi dengan bahan batu-batuan. Dalam keadaan tertentu sebaiknya dibangun pintu air dengan mengunakan batu dan semen atau beton.
3) Jangan lupa untuk membangun saluran persilangan pada bagian yang panjang dan miring dari jalan, di tempat dimana pengalihan air hujan atau rembasan air susah dialihkan dari jalan.
4) Jangan menggunakan kayu berlubang atau tumpukan kayu untuk mengisi goronggorong. Saluran persilangan jenis ini sangat gampang tersumbat dan berakibat terbentuknya kolam dan pada akhirnya membanjiri badan jalan.
5) Pembangunan gorong-gorong paling baik dilakukan dengan menggunakan excavator. Ini adalah salah satu segi di mana keefektifan pembangunan jalan bisa diperbaiki dengan mengabungkan kelebihan dari bulldozer dan excavator.

Tipe dasar struktur saluran air.

1) Saluran air persilangan terbuka

   Saluran air persilangan terbuka adalah parit yang dibuat pada jalan dengan tujuan untuk memungkinkan air untuk menyeberangi jalan. Ini bisa dilakukan untuk aliran air musiman atau aliran air tetap. Material

pada saluran ini harus tahan erosi / pengikisan, seperti batuan kerikil atau lapisan tanah yang keras.

Penyeberangan air adalah saluran air terbuka pada aliran sungai yang lebih besar, dan biasanya memiliki aliran air tetap.

Saluran air terbuka atau penyeberangan air, adalah solusi yang tepat guna untuk penyeberangan aliran air hanya bila terbuat dari material yang tahan terhadap erosi atau bila saluran air dilapisi dengan batu krikil untuk membentuk dasar yang stabil.

Untuk jalan utama yang permanen, saluran air bisa dibuat dari semen atau batu dan berbentuk pipa gorong-gorong untuk memungkinkan aliran air melewati bawah saluran air terbuka pada saat volume aliran air rendah dan bila air meluap dapat melewati di atas saluran terbuka.

2) Gorong-gorong

Bentuk paling umum dari struktur saluran air (drainase) pada jalan di hutan, adalah goronggorong. Tetapi goronggorong ini adalah aspek yang paling sering diabaikan pada jalan dalam hutan.

Hanya sedikit perusahaan HPH telah mengembangkan pedoman pembuatan jalan yang menguraikan cara pembuatan gorong-gorong.

Akibatnya pembuatan gorong-gorong telah diserahkan kepada kebijaksanaan operator traktor yang sering kali dibayar per meter jalan yang sudah selesai dibangun.



Gambar 38. Pembuatan Goronggorong Yang Salah Maka Perlu Dihindari Mengunakan Tumpukan Kayu Gelondongan Atau Puing Kayu Untuk Membuat Gorong-Gorong.

Kegagalan dalam menangani pengelolaan aliran air yang baik pada pembangunan jalan, seringkali menghasilkan keadaan sebagai berikut :

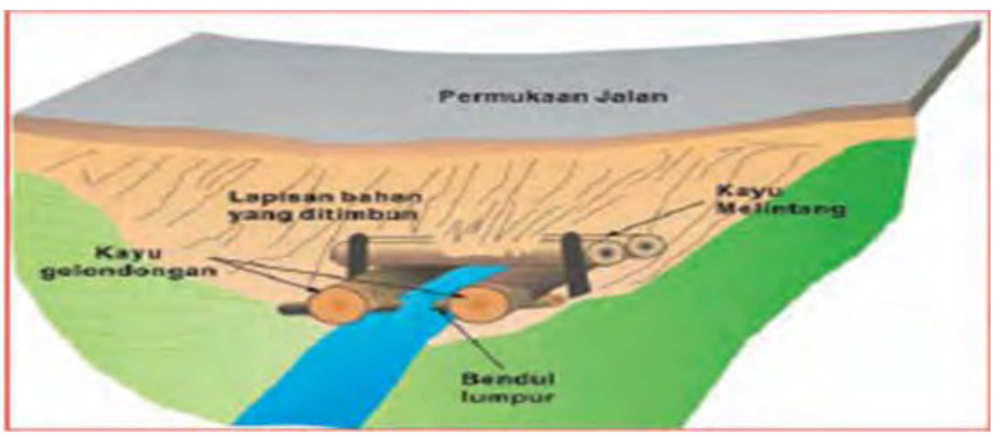
a) Tidak cukupnya saluran penyeberangan air, khususnya pada jalan yang panjang di pingir tebing.
b) AKIBATNYA : Terbentuknya selokan erosi yang dalam, sepanjang parit; Pengendapan pada aliran sungai.
c) Saluran air / gorong-gorong yang berbentuk tumpukan kayu log dan puing. Kadang bila tesedia kayu log berlubang digunakan sebagai penganti gorong-gorong.
d) AKIBATNYA : Gorong-gorong tersumbat yang menyebabkan banjir di hulu. Banjirnya sebagian areal hutan. Melemahnya daya tahan dari badan jalan, karena keadaan yang basah.
e) Dimana tanggul jalan melintasi selokan, kayu berlubang seringkali dipasang, setelah penyelesaian tanggul dan ditempatkan pada bagian atas dari tanggul.

f) AKIBATNYA : Banjir di hulu, banjir pada sebagian areal hutan, melemahnya daya tahan tanggul karena keadaan yang basah.

Gorong-gorong yang terbuat dari kayu gelondongan, mudah dibuat dengan menggunakan bahan yang tersedia secara lokal. Gambar 32 menggambarkan gorong-gorong kotak sederhana terdiri dari dua kayu log sejajar diletakan diatas kayu pembendung lumpur, yang mendistribusikan berat dari kayu log diatas. Pada bagian atas dari gorong-gorong telah dipasang batang-batang kayu bersebelahan yang melintang.

Gorong-gorong sederhana ini, bisa dipasang dengan menggunakan bulldozer atau menggunakan tenaga manual, walaupun bisa dilakukan lebih baik dengan menggunakan excavator.

Gorong-gorong kotak sebaiknya dipasang pada ketinggian yang sama dengan ketinggian permukaan tanah yang asli di atas material yang dapat menopang bobot dari gorong-gorong dan material di atasnya. Bila gorong-gorong dipasang lebih tinggi dari permukaan tanah yang asli, saluran keluar harus diperkuat dengan bahan berbatu untuk mencegah erosi tanggul.

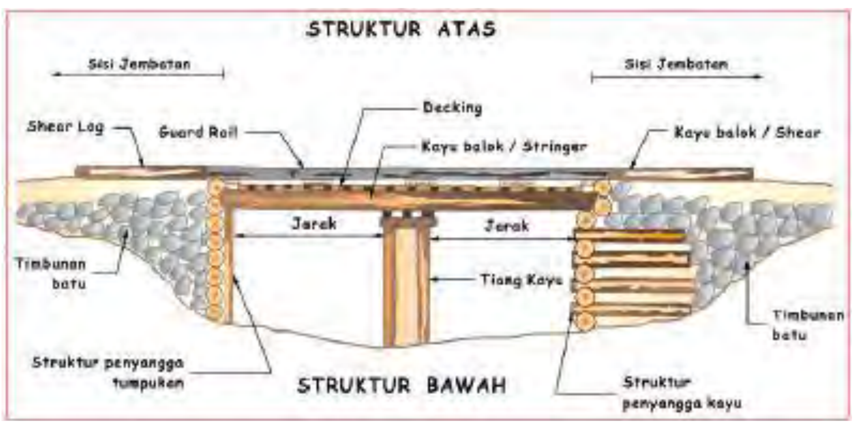


Gambar 39. Sketsa gorong-gorong terbuat dari kayu log.

i. Jembatan

Jembatan bisa dibangun dengan berbagai ukuran dan bentuk sehingga sesuai dengan keadaan di tempat itu. Pada jalan di hutan material yang paling sering ditemukan adalah kayu berbentuk log / gelondongan.

Jembatan terdiri dari struktur penyangga /abutment pada kedua sisi yang bisa dibangun dengan menggunakan tumpukan kayu gelondongan atau pondasi dari beton. Rentang jembatan terdiri dari kayu balok yang ditutupi dengan batu krikil atau papan kayu gergajian. Berbagai bagian lain yang bisa ditambahkan pada suatu jembatan termasuk pagar jembatan, kayu balok (shear) untuk menjaga memasuki jembatan. Pada rentang yang panjang dan diperlukan pembagian pada rentang yang lebih pendek struktur penyangga tambahan di tengah rentang diperlukan dan dapat dibangun dari tumpukan kayu balok atau tiang beton.



Gambar 40. Komponen Pada Jembatan Kayu Log

1) Pertimbangan Dasar
   a) Pilih tempat yang mempunyai dasar yang kuat, lebih baik berbatu untuk menjamin penjajaran (allignment) yang baik dengan jembatan penyebarangan.
   b) Posisi struktur penyangga kayu balok sederhana dengan dasar yang padat dan ketinggian melewati tingkat air tertinggi, bila memungkinkan.

c) Struktur jangkar yang kompleks dan tanah, krikil pengisi tanggul, bahan batu.
d) Merencanakan pembangunan dari jembatan sebelum kegiatan mesin mulai di lapangan.
e) Memilih jenis kayu yang tahan lama untuk semua bagian dari jembatan. Mencari keterangan dari data penelitian bila dimungkinkan mengenai sifat kekuatan dan ketahanan dari material yang digunakan.
f) Gunakanlah mesin-mesin yang tepat. Pembangunan jembatan bisa dipermudah dengan mengunkan excavator.
g) Mengatur pembangunan jembatan untuk dilakukan pada musim panas dimana tingkat air berada pada tingkat terendah.
h) Mencari keterangan di buku pedoman yang tepat, untuk petunjuk mengenai perencanaan dan pembangunan jembatan.

2) Pengenalan dengan komponen jembatan

Jembatan kayu sangat sesuai untuk jalan di hutan karena bisa dipasang dan dibuat di tempat dengan bahanbahan yang tersedia dari hutan sekitarnya.

Bila dasar dari struktur penyangga adalah batu, satu atau lebih kayu balok pondasi sudah cukup untuk penyangga kayu balok / stringer.

Bila diperlukan celah tambahan atau bila tanah di bawah penyangga labil, akan diperlukan kombinasi dari pondasi kayu log dan bendungan lumpur (mud sill).

Semua bagian dari penyangga harus terkunci, terpaku atau terikat dengan aman untuk menjamin kestabilan.



Gambar 41. Sifat Kuat Dan Tahan Lama Sering Tidak Ditemukan Pada Jenis Kayu Tropis, Akibatnya Penggunaan Balok Kayu Yang Ditumpuk Biasa Digunakan Pada Pembangunan Jembatan.

Bahan timbunan harus terdiri dari tanah berbatu. Jangan mengunakan tanah yang mudah tererosi pada waktu musim banjir dan tidak mendukung lalu-lintas truk.

Struktur tumpukan bisa bermacam-macam, tergantung dari ketinggian yang diperlukan dan kondisi tanah di tempat penyangga. Jenis struktur tumpukan sederhana dan struktur yang lebih rumit dari tumpukan dengan ujung terbuka.

Penting sekali, bahan timbunan kembali dari tanggul terdiri dari material berbatu yang tahan erosi, karena struktur tumpukan yang compleks sering sekali dilanda banjir musiman. Bahan timbunan yang mudah erosi akan mengakibatkan memperlemahnya struktur dan pada akhirnya kerusakan pada struktur.

j. Stabilisasi sisi jalan

Jalan yang baru dibangun akan menyebabkan erosi dan pengendapan (sedimentation) untuk waktu yang panjang. Pembangunan jalan berdampak rendah harus mencoba meminimalkan erosi tersebut melalui bermacam-macam tindakan.

Saluran samping dan lintasan saluran dapat menyalurkan air hujan keluar jalan. Pemadatan dan pengerasan akan mengurangi erosi dari permukaan jalan. Tetapi khususnya pada daerah berbukitbukit, gusuran dan timbunan adalah sumber utama erosi dan sedimentasi.

Tergantung dari kondisi lapangan, lereng timbunan pada area dengan curah hujan tropis yang tinggi ditumbuhi tanaman secara alami dalam satu-dua tahun, untuk lereng gusuran akan diperlukan waktu lebih lama. Khususnya pada tanah yang sangat labil, tindakan stabilisasi lereng di sisi jalan harus dilaksanakan, secepat mungkin setelah pembangunan jalan untuk mengurangi erosi dan masuknya sedimentasi ke sungai terdekat.

Manfaat lingkungan dari upaya menstabilkan sisi pinggir jalan pada lereng gusuran dan lereng timbunan, bukanlah merupakan satusatunya faktor pendorong. Kerusakan pada lereng gusuran dan lereng timbunan menimbulkan biaya perbaikan yang mahal dan pengendapan pada hilir sungai bisa menimbulkan konfl ik dengan penduduk lokal yang tergantung pada air sungai untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga mereka dan salah satu sumber pangan yang penting.

Untuk menstabilkan lereng gusuran, sebaiknya dilakukan pada waktu pelaksanaan pembangunan jalan. Tindakan lain bisa juga dilakukan sesudah pembangunan selesai. Semua tindakan harus didahului oleh inspeksi lapangan dan penafsiran resiko dengan tujuan untuk menjamin gusuran dan timbunan lereng tetap stabil dan tidak menjadi sumber endapan untuk tata air (hydrology) lokal dan tidak menambah biaya perawatan jalan.

Dalam perencanaan dan pembangunan jalan hutan tabel berikut ini dapat dijadikan sebagai petunjuk untuk stabilitas dari lereng gusuran dan lereng timbunan dengan berbagai macam bahan / material yang mungkin ditemui pada pembangunan jalan hutan. Nilai dalam tabel ini didapatkan atas

pengalaman sendiri. Tiap perusahaan HPH bisa merubah nilai pada tabel, berdasarkan situasi operasional dan pengalaman mereka.

Dalam perencanaan dan pembangunan jalan hutan tabel berikut ini dapat dijadikan sebagai petunjuk untuk stabilitas dari lereng gusuran dan lereng timbunan dengan berbagai macam bahan / material yang mungkin ditemui pada pembangunan jalan hutan. Nilai dalam tabel ini didapatkan atas pengalaman sendiri. Tiap perusahaan HPH bisa merubah nilai pada tabel, berdasarkan situasi operasional dan pengalaman mereka.

Tabel 2. Rasio perbandingan stabilitas lereng yang dianjurkan

Rasio perbandingan yang dianjurkan untuk stabilitas lereng dengan bahan tanah yang berbeda-beda	
Kondisi dari Tanah / Batu	Rasio Lereng (Horizontal:Vertical)
Batu Keras (jarang ditemui di Indonesia)	0.25:1- 0.5:1
Batu pecah-pecah, batu lunak	0.5:1- 1:1
Tanah yang mengikat dengan baik	0.25:1- 0.5:1
Normal tanah (gusuran lereng)	0.75- 1:1
Tanah yang sangat liat	2:1- 3:1
Daerah lembab atau tanah lempung yang subur	2:1- 3:1
Timbunan pada kebanyakan tanah	1.4:1- 2:1
Timbunan dari matrial batu yang mudah lepas	1.3:1

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari.

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini!
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

4. Tugas

a. Amati Gambar 28 dan 29, tuliskan kelebihan dan kekurang dari kedua alat tersebut untuk pembuatan jalan!
b. Tuliskan berapa langkah dalam pembuatan jembatan dari log kayu seperti gambar 27.

5. Test Formatif

a. Langkah apa saja yang anda ketahui dalm proses pembuatan jalan angkutan hutan.
b. Untuk pembuatan jalan induk dengan menggunakan pengerasan spcifikasi apa saja yang anda ketahui
c. Pembuatan jalan berbukit lebih efisien menggunakan alat apa!, agar terlihat jelas badan jalan dan saluran drainasenya?

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap

2.1
• Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
• Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
• Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpul kan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
• Konsolidasikan hasil observasi kelompok
• Menampilkan hasil kerja kelompok
• Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
• Menyumbang pendapat tentang Menerapkan pengkuran dimensi pohon</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Pengetahuan

1. Mengenal alat-alat Jenis-jenis alat pengukuran dimensi pohon
2. Memahami pengukuran diameter pohon
3. Memahami penggunaan alat ukur luas dasar</td><td>Tes</td><td>Uraian</td><td>1. Apa yang dikamsud dengan pembukaan wilayah hutan?
2. Bentuk-bentukapa saja yang anda ketahui tentang pembukaan wilayah hutan
3. Teknik-teknik apa saja yang dilakukan dalam pembukaan wilayah hutan!</td></tr>
<tr><td>Keterampilan

1. Menggunakan jenis-jenis alat ukur dimensi
2. Mengoperasikan alat-alat pengukur tinggi pohon
3. Dapat mengoperasikan alat ukur bidang dasar tegakan</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>1. Rubrik Sikap Ilmiah

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpul kan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

1. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

a. Aspek menanya **:**

Skor 4 : jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 : jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesua dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 : jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 : Tidak menanya

b. Aspek mengamati :

Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 : Diam tidak aktif

c. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak bernalar

d. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika hasil pengolahan data salah semua

e. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

f. Aspek menyajikan

Skor 4 : Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 : Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

2. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

a. Aspek Terlibat penuh :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 : Diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 : Diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

b. Aspek bertanya :

Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

c. Aspek Menjawab :

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

d. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

e. Aspek Kerjasama :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

f. Aspek Tertib :

Skor 4 : Diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

5. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

a. Cara merangkai alat :

Skor 4 : jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 3 : jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 2 : jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 1 : jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

b. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

Skor 4 : Jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : Jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

c. Kebersihan dan penataan alat :

Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

6. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

a. Kejelasan presentasi

Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

b. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

c. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Pembelajaran 5. Pembuatan TPn dan Penghitungan Jarak Sarad (24JP)

A. Deskripsi

Tpn adalah tempat penimbunan kayu produksi yang telah ditebang dan di sarad di kumpulkan ditempat penimbunan sementara, sebelum diangkut di Tpk. Di Tpn inilah kayu-kayu log yang sudah terkumpul di beri nama dan diukur ulang, sesuai hasil dari data cruising.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

a. Siswa mampu melihat kondisi Tpn yang ada
b. Siswa dapat merencanakan kegiatan pembuatan Tpn dengan skala kecil

2. Uraian

Pada dasarnya perancangan dan pembuatan jalan sarad tidak dapat dibuat berdiri sendiri tanpa menggunakan data dasar dan faktor-faktor pembatas lainnya. Data dasar yang sudah ada di lapangan harus diperhatikan dalam perancangan dan pembuatan jalan sarad adalah :

a. Jaringan jalan angkutan
b. Informasi tegakan (posisi pohon yang akan ditebang, pohon inti mapun arah rebah pohon)
c. Rencana lokasi Tpn

Penentuan jalan sarad ini menentukan tata letakTpn dan jumlah Tpn yang akan dibangun. Kegiatan pemanenan kayu meliputi penebangan, pengumpulan, pembagian batang, pemuatan kayu ke alat pemuat transportasi mayor atau secara mudah dan sederhana bahwa petak tebang adalah suatu areal yang

dilayani oleh satu TPn dimana di dalam ini dilakukan pemanenan kayu. Dengan demikian luas petak tebang ditentukan oleh jangkauan terjauh (jalan sarad jauh) alat sarad menuju TPn atau landing.



Gambar 42. Tata Letak Tpn dan Areal Penebangan

Suatu unit anak petak memiliki jalan sarad dan TPn, jaringan jalan sarad ini dibuat untuk proses pengeluaran log yang berada pada petak tebang sampai log dikumpulkan di TPn. Satu jaringan jalan sarad memiliki satu buah jalan utama ini dibuat setelah pohon ditebang, yang berfungsi menghubungkan log dengan jalan sarad utama. Jalan sarad terbuat dari galangan kayu berukuran pancang dan tiang yang ditata berlapis. TPn berfungsi sebagai tempat pengumpulan kayu yang sudah ditebang di dalam petak tebang sehingga memudahkan dalam pemuatan akat angkutan. TPn dibuat oleh regu sarad setelah jalan sarad selesai dibuat. Penyaradan merupakan kegiatan pertama dari pengangkutan kayu yang dimulai pada saat kayu diikatkan pada rantai penyarad ditempat tebangan yang kemudian disarad ke tempat tujuan (TPn/landing, tepi sungai, tepi jalan rel atau rel) dan berakhir setelah kayu dilepaskan dari rantai sarad.

Desain petak menampakan batas petak, luas dan bentuk petak. Unit pengelolaan dibagi ke dalam petak permanen dengan menggunakan sungai dan jalan sebagai batas petak. Petak merupakan alamat, petak dipetakan. Petak digunakan memonitor luas lahan dan kondisi vegetasi. Pada tebang rumpang ini tidak diperlukan inventarisasi pohon sebelum dan sesudah penebangan, tidak dilakukan penanaman pengayaan, tidak penunjukan pohon inti, tidak ada penanaman tanah kosong dan tidak ada petak ukur permanen (PUP). Biaya pembinaan areal tebangan tebang rumpang amat kecil.

Pembuatan petak tebang merupakan salah satu usaha pengelolaan yang lestari, bahwa pemanfaatan jenis tanaman dan satwa harus diperhatikan kaidah-kaidah koservasi. Di dalam penentuan luas petak tebang, pendekatan yang dilakukan adalah pendekatan teknis. Yang dimaksud dengan pendekatan teknis adalah menentukan luas petak tebang berdasarkan jangkaun terjauh (jarak sarad), alat sarad sesuai keterbatasan atau kemampuan teknis alat-alat yang digunakan. Sistem penyaradan yang digunakan adalah sisitem traktor dimana alat yang digunakan adalah traktor.

Syarat suatu areal dijadikan TPn adalah:

a. Kelerengan < 5% (areal yang cukup datar)
b. Usahakan diatas punggung bukit atau pematang
c. Lokasi Tpn tidak boleh terletak di dalam areal kawasan lindung dan zona penyangga
d. Terdapat areal datar yang mencukupi untuk menampung hasil tebangan
e. Jarak dari pinggir sungai minimal 100 m dan dari mata air minimal 200 m
f. Lokasi Tpn tidak boleh berdekatan dengan sungai

Pembukaan TPN

a. Pembukaan Tpn dan jalan sarad dilakukan sebelum penebangan dimulai.
b. Alat yang dibugakan adalah rencana pemanenan kayu diatad peta dan di lapangan serta chain saw.

Pengawasan pada petak tebang dalam pengelolaan hutan, yaitu membuat unit pengelolaan tertata penuh dan lestari, yang mempunyai petak dan unit tegakan umur satu tanam sanmpai umur daur yang sama luasnya di kondisi tanah yang hampir sama.

Dalam penentuan jarak sarad harusnya menggunakan alat Curvimeter. Pada setiap pohon yang akan ditebang dilakukan perhitungan jarak sarad dari tempat tumbuh pohon ke tempat pengumpulan kayu (TPn) yang telah ditentukan. Hal ini bertujuan untuk melakukan perbandingan antara jarak sarad yang dibuat pada peta dengan jarak sarad pada literatur (faktor koreksi alat)

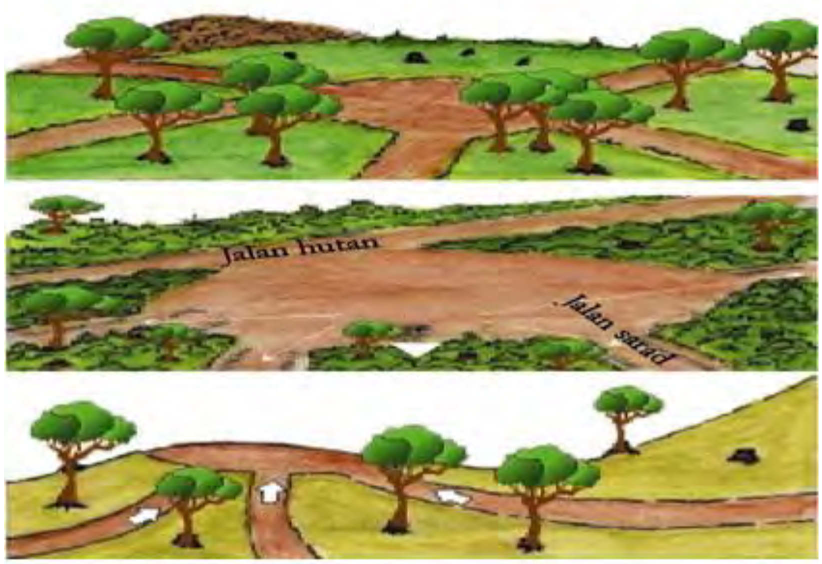
a. Perancangan jalan sarad di atas peta:

1) Dalam tahap ini data yang memuat secara akurat posisi pohon yang akan ditebang, pohon inti, pohon yang dilindungi, peta topografi, peta jaringan jalan dan informasi lingkungan yang ada.
2) Semua informasi yang ada tersebut dijadikan satu ke dalam satu peta kerja dengan menggunakan skala 1 : 1000 atau 1:2000.
3) Prinsip yang digunakan adalah : dari semua alternatif yang ada dipilih salah satu alternatif dimana rancangan jalan sarad dapat dibuat sependek mungkin, dapat menjangkau semua posisi pohon yang akan ditebang dan menghindari tegakan yang tidak ditebang serta menghindari penghalang yang ada.
4) Ditentukan titik pertemuan antara muara rancangan jalan sarad dengan jalan angkutan dan dekat dengan TPN dan titik pertemuan ini ditandai posisinya.
5) Kemudian ditarik draft rancangan jalan sarad yang menuju ke lokasi dimana banyak pohon yang akan ditebang dengan mengikuti pembatas-pembatas yang disebutkan di atas.

6) Draft rancangan jalan sarad yang dibuat harus dihitung panjangnya berdasarkan skala yang digunakan, hal ini untuk memperhitungkan kemampuan dari alat berat yang digunakan.
7) Pekerjaan yang menggambarkan draft rancangan jalan sarad di atas peta tersebut dilakukan dalam suatu petak tebangan dan teap akan memperhitungkan kemungkian penyambungan draft rancangan jalan sarad di petak sebelahnya

b. Prosedur pembukaan jalan sarad

1) Tim pembuka TPN dan jalan sarad terdiri dari seorang penebang dan seorang pembantu penebang
2) Penebang membuka TPN dan jalan sarad dengan menebang semua pohon 0 > 15 cm yang berada di areal TPN dan pada rencana jalan sarad
3) Penebangan dimulai dari ujung salah satu cabang jalan sarad di dalam hutan menuju TPN dengan arah rebah menjauh dari TPN
4) Takik rebah dan takik balas dibuat serendah mungkin dengan arah rebah pohon sesuai dengan arah jalan sarad atau di atas jalan sarad



Gambar 43. Tata Letak Pembuatan TPn

Ukuran Pembuatan TPn minimal 900 m2, tergantung dari kepadatan volume tagakan kayu dal satu areal petak tebangan. Saluran drainase

disekeliling Tpn harus dibuat dan mengalir ke areal stabil yang terdapat vegetasi.

c. Analisis Kerusakan

Analisis kerusakan. Dilakukan untuk mengetahui persentase kerusakan yang ditimbulkan dalam pelaksanaan pemanenan dalam hal ini penyaradan ke setiap TPn. Kegiatan penyaradan dapat merusak pohon-pohon lain yang terdapat pada jalur sarad pohon yang ditebang. Pohon-pohon yang dihitung ke dalam kategori pohon rusak akibat penyaradan, yaitu pohon inti, pohon yang dilindungi, serta pohon yang berada pada kawasan lindung. Data potensi didapatkan dari kegiatan invetariasasi di setiap wilayah pemanenan.

Jarak sarad rata-rata, faktor/nilai koreksi dan persentase kerusakan dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{JS rata-rata} = \frac{\Sigma \text{ jarak sarad per alat}}{\Sigma \text{ pohon yang disarad}}$$

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{\text{jarak sarad yang ada}}{\text{Jarak sarad literatur per alat}}$$

Ket : Jarak sarad literatur forwarder = 237 m

Jarak sarad literatur traktor = 700

$$\text{\% Kerusakan} = \frac{\Sigma \text{ Tegakan yang dilewati}}{\Sigma \text{ total pohon yang ditebang}} \times 100$$

Untuk menghitung rataan faktor koreksi dan rataan % kerusakan digunakan rumus sebagai berikut:

Total factor koreksi alat (alat yang sama)

Rataan factor koreksi = ---

Jumlah TPn (alat yang sama)

Total % kerusakan (alat yang sama)

Rataan % Kerusakan = --

Jumlah TPn (alat yang sama)

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang anda sudah pelajari.

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini!

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini!

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

4. Tugas

a. Apa yang anda ketahu tentang Tpn kayu?

b. Syarat-syarat apa yang harus diperhatikan dalam pembuatan tempat Tpn.

5. Test Formatif

a. Langkah apa saja yang anda ketahui dalam pembuatan TPN!
b. Berapa luasan miimum bangunan Tpn?
c. Apa yang harus diperhatikan dalam pembangunan tempat Tpn, berhubungan dengan jalan sarad.

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap

2.1
Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpul kan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
Konsolidasikan hasil observasi kelompok
Menampilkan hasil kerja kelompok
Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
Menyumbang pendapat tentang Menerapkan pengkuran dimensi pohon</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>Pengetahuan

1. Mengenal alat-alat Jenis-jenis alat pengukuran dimensi pohon
2. Memahami pengukuran diameter pohon
3. Memahami penggunaan alat ukur luas dasar</td>
<td>Tes</td>
<td>Uraian</td>
<td>1. Apa yang anda ketahu tentang Tpn kayu?
2. Syarat-syarat apa yang harus diperhatikan dalam pembuatan tempat Tpn.</td>
</tr>
<tr>
<td>Keterampilan

1. Menggunakan jenis-jenis alat ukur dimensi
2. Mengoperasikan alat-alat pengukur tinggi pohon
3. Dapat mengoperasikan alat ukur bidang dasar tegakan</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>1. Rubrik Sikap Ilmiah

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpul kan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

1. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

a. Aspek menanya **:**

Skor 4 : jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 : jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesua dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 : jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 : Tidak menanya

b. Aspek mengamati :

Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 : Diam tidak aktif

c. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak bernalar

d. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika hasil pengolahan data salah semua

e. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

f. Aspek menyajikan

Skor 4 : Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 : Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

2. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

a. Aspek Terlibat penuh :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 : Diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 : Diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

b. Aspek bertanya :

Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

c. Aspek Menjawab :

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

d. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

e. Aspek Kerjasama :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

f. Aspek Tertib :

Skor 4 : Diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

1. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

a. Cara merangkai alat :

Skor 4 : jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 3 : jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 2 : jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 1 : jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

b. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

Skor 4 : Jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : Jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

c. Kebersihan dan penataan alat :

Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

2. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

a. Kejelasan presentasi

Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

b. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

c. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

Kegiatan Belajar 6. Pembuatan Base Camp Dalam Hutan (24 JP)

A. Deskripsi :

Base camp adalah tempat pusat kegiatan eksploitasi hutan, merupakan tempat tinggal karyawan, kantor, tempat perlatan dan kegiatan social. Penentuan lokasi base camp harus selaras dengan pembuat trace jalan, karena penentuan lokasi yang salah akan mempengaruhi kegiatan eksploitasi pada umumnya (waktu, biaya dan tenaga).

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan pembelajaran

Setelah mempelajari pembuatan base camp dalam hutan ini peserta didik :

a. Mampu menjelaskan pengertian base camp dalam hutan
b. Memahami syarat-syarat bangunan base camp dalam hutan.
c. Mampu membedakan antara base camp dan camp tarik

2. Uraian materi

a. Pembangunan Base Camp dan Camp

Faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi dan besarnya serta tipe base camp antara lain sebagai berikut :

1) Luas areal hutan yang akan dieksploitasi dan kerapatan pohonnya. Makin besar/luas kegiatan eksploitasi akan makin banyak equipment dan tenaga kerja yang diperlukan, sehingga akan besar base camp yang dibutuhkan.

2) Lamanya kegiatan akan mempengaruhi konstruksi (permanen/tidak permanen) dan perlengkapan bangunan.
3) Hubungan dengan masyarakat disekitarnya.
4) Jaringan lalu lintas, topogrgi dan iklim.

Base camp merupakan tempat kehidupan suatu masyarakat kecil dengan kegiatan cukup besar disamping sebagai pusat kegiatan lapangan suatu perusahaan pengelolaan hutan. Syarat-syarat pembuatan base camp antara lain :

1) Tidak terletak dekat rawa, harus kena sinar matahari penuh dan dekat sumber air.
2) Bangunan kantor, besarnya disesuaikan dengan jumlah pegawai administrasi.
3) Perumahan yang memenuhi syarat kesehatan dan keamanan untuk para karyawan .
4) Work shop didirikan untuk menyimpan equipment traktor, dump truk, logging truk dan lain-lainnya, tempat menyimpat part (gudang peralatan dan bengkel.
5) Penerangan yang cukup
6) Klinik untuk melayani pemeliharaan kesehatan dan menolong kecelakaan
7) Tempat rekreasi / olah raga.
8) Bangunan lain yang dianggap perlu, misalnya rumah beribadah, sekolah dan lain-lain.

Pemilihan tipe konstruksi sangat erat hubungannya dengan lama dan luas kegiatan. Ada tiga kontruksi pembangunan base camp antara lain :

1) Permanen

   Bangunan dibuat sedemikian ruap baik secara material yang di pakai maupun konstruksinya sehingga minimal dapat bertahan 20 tahun.

2) Semi Permanen

Bangunan dibuat sedemikian ruap sehinggaadapat bertahan antara 5 sampai 10 tahun

a) Temporer
b) Bangunan ini umumnya bertahan kurang dari 5 Tahun



Gambar 44. Tata Letak Pembuatan TPn

Tugas :

Perhatikan pada gambar 44. diatas, sebutkan syarat-syarat dibangunnya base camp dalam hutan?

Dalam struktur perusahaan Hak Pengusahaan Hutan, khususnya di lapangan base camp merupakan pusat kegiatan. Di base camp terdapat kantor, bengkel, kantin, gudang, perumahan karyawan, dan sarana-sarana penting lainnya. Itu sebabnya pada saat akan beraktifitas di Hak Pengusahaan Hutan.

Lokasi base camp biasanya ditentukan berdasarkan ketersediaan air bersih. Pertimbangan ini tentu saja karena air sangat vital dalam kehidupan. Pekerja-pekerja tidak akan nyaman kalau air sulit diperoleh. Itulah

sebabnya base camp umumnya berada dekat sungai besar yang pasokan airnya tidak tergantung musim. Nama base camp pun biasanya juga tidak jauh-jauh dari nama sungai itu sendiri.

Yang paling enak kalau dekat lokasi base camp terdepat air terjun. Air tinggal dialirkan ke base camp dengan pipa, dan akan mengalir nonstop siang malam. Kalau ternyata letak sungai lebih rendah daripada camp, maka air agar bias mengalir ke camp menggunakan pompa untuk memindahkan air ke bangunan-bangunan yang ada.

Di tengah hutan ada lagi rumah-rumah pekerja yang disebut camp tarik. Di situ biasanya tinggal kelompok pekerja yang berhubungan langsung dengan pemungutan hasil hutan. Mulai dari operator chainsaw – gergaji mesin – yang bertugas menebang pohon, kemudian operator buldoser yang bertugas menarik potongan-potongan log ke tempat pengumpulan, dan tukang kupas yang kerjanya mengupas kulit kayu. Masing-masing dibantu satu atau dua orang helper. Karena lokasi penebangan berpindah-pindah, maka rumah mereka tidak dibuat permanen seperti di base camp. Rumahnya dibangun di atas dua potong log sejajar, sehingga kalau lokasi penebangan pindah, rumahnya tinggal ditarik menggunakan buldoser. Itu sebabnya disebut camp tarik.

Camp tarik merupakan perumahan pekerja yang berada di ujung jalan angkutan. Tapi bukan berarti yang paling ujung. Jauh di dalam hutan, ada kelompok pekerja yang disebut regu survey. Mereka tidak dibuatkan rumah baik permanen maupun semi permanen – tapi diberi terpal untuk tenda. Tempat kerjanya di tengah hutan sehingga mirip orang kemping. Satu regu survey terdiri dari sepuluh sampai duabelas orang. Tugasnya membuat batas areal penebangan dan mendata potensi kayu yang ada. Sekali masuk hutan mereka langsung membawa perlengkapan dan bekal makanan selama sebulan. Diantar sampai ujung jalan, selebihnya jalan kaki.

Kalau lokasi surveynya cuma beberapa kilometer, jalan kakinya cuma setengah hari. Tapi saya pernah mengalami lokasi survey sampai duapuluh kilometer. Wah, untuk melangsir perbekalan saja butuh lima hari. Untungnya anggota regu survey diambil dari masyarakat setempat yang sudah tidak asing dengan suasana hutan. Mereka bahkan sanggup mengangkut beban lebih dari 30 kg dengan kecepatan normal, tanpa alas kaki lagi!



Gambar 45. Camp Tenda Biasa Digunakan Oleh Regu Cruising

Atap tenda regu survey biasanya memakai terpal berukuran 6 kali 8 meter untuk tenda utama, dan 3 kali 4 meter untuk dapur. Karena pada masa-masa awal sering dipakai terpal berwarna biru, maka tempat bernaung itu sering disebut Tenda Biru. Dan sebutan itu tetap populer meskipun kemudian terpalnya memakai warna coklat atau hitam.

b. Fasilitas lain dalam lokasi Base Camp Dan sekitarnya

1) Kesehatan Camp

Kegiatan pembalakan hutan yang memerlukan waktu yang lama, karena luasan areal hutan yang akan di panen dan kerapatan pohonnya tinggi, maka untuk kelangsungan dan kenyamanan hidup karyawan yang tinggal di base camp maupun camp membutuhkan fisilitas tambahan antara lain:

2) Persediaan Air.

Untuk kegiatan sehari-hari kebutuhan air adalah sangatlah mendesak, maka dalam areal camp harus di suplay air bersih dari sungai yang mengalir, air hujan atau sumur. Air disimpan dalam tangki dan penyimpanan air harus disaring dengan baik.



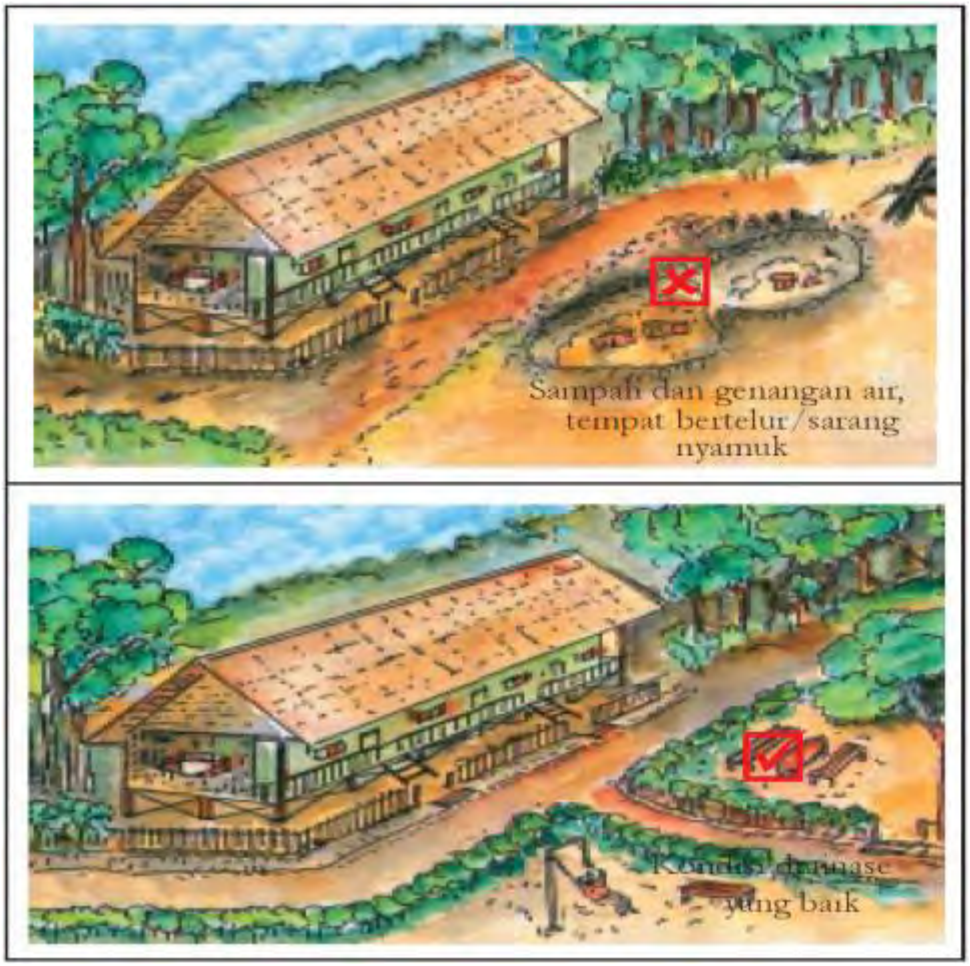
Gambar 46. Tempat Penampungan Air Kebutuhan Camp

Tugas :

Pada gambar 42. diatas unsur apa saja yang anda perhatikan dalam persediaan air di base camp maupun camp?

3) Saluran Air/Drainase

Lokasi area base camp harus mempunyai drainase saluran pembuangan air, agar air lancar terbuang. Air hujan tidak menggenang dan menjadi tempat nyamuk bertelur/sarang nyamuk.



Gambar 47. Drainase Di Lingkungan Base Camp

c. Fasilitas Tambahan

1) Klinik Kesehatan
2) Sarana pendidikan
3) Sarana rekreasi
4) Sarana peribadatan



Gambar 48. Fasilitas Lain Dalam Base Camp

3. Refleksi

Mohon untuk mengisi lembar refleksi dibawah ini berdasarkan materi yang Anda sudah pelajari

a. Bagaimana kesan anda selama mengikuti pembelajaran ini!

………………………………………………………………………………………

b. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pelajaran ini !

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

c. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran ini !

………………………………………………………………………………………

d. Tuliskan secara ringkas apa yang anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!

………………………………………………………………………………………

4. Tugas

Apabila anda di angkat sebagai ketua regu trase jalan dalam kegiatan pembukaan wilayah hutan, anda membawa anggota regu. Dalam pekerjaan anda dan regu diharuskan untuk bermalam di dalam hutan karena mempersingkat perjalanan dalam pekerjaan. Camp apa yang harus anda dirikan, perbekalan apa saja yang anda persiapan dengan pembuatan camp tersebut? Syarat-syarat apa yang anda perhatikan dalam membangun camp!

5. Test Formatif

a. Sebutkan langkah-langkah pembangunan Base Camp?
b. Terdapat bangunan apa saja yang terdapat dalam Base Camp?
c. Syarat-syarat apa yang harus diperhatikan dalam pembangunan Base Camp

C. Penilaian

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Sikap

2.1
Menampilkan perilaku rasa ingin tahu dalam melakukan observasi
Menampilkan perilaku obyektif dalam kegiatan observasi
Menampilkan perilaku jujur dalam melaksanakan kegiatan observasi</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>1. Rubrik Penilaian Sikap
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Kriteria Terlampir</td></tr>
<tr><td>2.2
Konsolidasikan hasil observasi kelompok
Menampilkan hasil kerja kelompok
Melaporkan hasil diskusi kelompok</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>2. Rubrik Penilaian Diskusi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Terlibat penuh</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Bertanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menjawab</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Memberikan gagasan orisinil</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Kerja sama</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Tertib</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2.3
Menyumbang pendapat tentang Menerapkan pengkuran dimensi pohon</td><td>Non Tes</td><td>Lembar Observasi Penilaian sikap</td><td>3. Rubrik Penilaian Presentasi
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Kejelasan Presentasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Pengetahuan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Penampilan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>Pengetahuan

1. Mengenal alat-alat Jenis-jenis alat pengukuran dimensi pohon
2. Memahami pengukuran diameter pohon
3. Memahami penggunaan alat ukur luas dasar</td>
<td>Tes</td>
<td>Uraian</td>
<td>1. Syarat-syarat apa saja yang anda ketahui tentang pemilihan lokasi pembangunan base camp pada Hak Pengusahaan Hutan.
2. Sarana yang terdapat dalam lokasi base camp hak pengusahaan hutan</td>
</tr>
<tr>
<td>Keterampilan

1. Menggunakan jenis-jenis alat ukur dimensi
2. Mengoperasikan alat-alat pengukur tinggi pohon
3. Dapat mengoperasikan alat ukur bidang dasar tegakan</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>1. Rubrik Sikap Ilmiah

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

2. Rubrik Penilaian Penggunaan alat dan bahan

<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara merangkai alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara menuliskan data hasil pengamatan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Kebersihan dan penataan alat</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Lampiran Rubrik & Kriteria Penilaian :

1. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria

a. Aspek menanya **:**

Skor 4 : jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 : jika pertanyaan yang diajukan **cukup** sesua dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 : jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 : Tidak menanya

b. Aspek mengamati :

Skor 4 : Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 : Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 : Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 : Diam tidak aktif

c. Aspek menalar

Skor 4 : Jika nalarnya benar

Skor 3 : Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 : Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 : Diam tidak bernalar

d. Aspek mengolah data :

Skor 4 : Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 : Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 : Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika hasil pengolahan data salah semua

e. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 : jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 : kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 : Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

f. Aspek menyajikan

Skor 4 : Jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 : Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 : Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 : Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

2. Rubrik Penilaian Diskusi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

a. Aspek Terlibat penuh :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3 : Diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2 : Diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1 : Diam sama sekali tidak terlibat

b. Aspek bertanya :

Skor 4 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1 : Diam sama sekali tdak bertanya

c. Aspek Menjawab :

Skor 4 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3 : Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1 : Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

d. Aspek Memberikan gagasan orisinil :

Skor 4 : Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3 : Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2 : Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1 : Diam tidak pernah memberikan gagasan

e. Aspek Kerjasama :

Skor 4 : Diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3 : Diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2 : Diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1 : Diam tidak aktif

f. Aspek Tertib :

Skor 4 : Diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3 : Diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2 : Diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1 : Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

3. Rublik Penilaian Penggunaan Alat / bahan

Aspek	Skor			
	4	3	2	1
Cara merangkai alat				
Cara menuliskan data hasil pengamatan				
Kebersihan dan penataan alat				

Kritera :

a. Cara merangkai alat :

Skor 4 : jika seluruh peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 3 : jika sebagian besar peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 2 : jika sebagian kecil peralatan dirangkai sesuai dengan prosedur

Skor 1 : jika peralatan tidak dirangkai sesuai dengan prosedur

b. Cara menuliskan data hasil pengamatan :

Skor 4 : Jika seluruh data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 3: Jika sebagian besar data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 2: Jika sebagian kecil data hasil pengamatan dapat dituliskan dengan benar

Skor 1 : Jika tidak ada data hasil pengamatan yang dapat dituliskan dengan benar

c. Kebersihan dan penataan alat :

Skor 4 : jika seluruh alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 3: jika sebagian besar alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 2 : jika sebagian kecil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

Skor 1 : jika tidak ada hasil alat dibersihkan dan ditata kembali dengan benar

4. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan Presentasi				
2	Pengetahuan :				
3	Penampilan :				

Kriteria

a. Kejelasan presentasi

Skor 4 : Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3 : Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1 : Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

b. Pengetahuan

Skor 4 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3 : Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2 : Penguasaan materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1 : Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

c. Penampilan

Skor 4 : Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3 : Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1 : Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

Penilaian Laporan Observasi :

No	Aspek	Skor			
		4	3	2	1
1	Sistematika Laporan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, hipotesis, prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan.	Sistematika laporan mengandung tujuan, , masalah, hipotesis prosedur, hasil pengamatan dan kesimpulan	Sistematika laporan mengandung tujuan, masalah, prosedur hasil pengamatan Dan kesimpulan	Sistematika laporam hanya mengandung tujuan, hasil pengamatan dan kesimpulan
2	Data Pengamatan	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, grafik dan gambar yang disertai dengan bagian-bagian dari gambar yang lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan beberapa bagian-bagian dari gambar	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk table, gambar yang disertai dengan bagian yang tidak lengkap	Data pengamatan ditampilkan dalam bentuk gambar yang tidak disertai dengan bagian-bagian dari gambar
3	Analisis dan kesimpulan	Analisis dan kesimpulan tepat dan relevan dengan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan	Analisis dan kesimpulan dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan tetapi tidak relevan	Analisis dan kesimpulan tidak dikembangkan berdasarkan data-data hasil pengamatan
4	Kerapihan Laporan	Laporan ditulis sangat rapih, mudah dibaca dan disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, mudah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis rapih, susah dibaca dan tidak disertai dengan data kelompok	Laporan ditulis tidak rapih, sukar dibaca dan disertai dengan data kelompok

III. PENUTUP

Setelah siswa menyelesaikan semua kompetensi inti dan kompetensi dasar dapat dinyatakan berkompeten oleh guru, selanjutnya peserta diklat akan dilakukan sertifikasi kompetensi. Proses sertifikasi akan dilakukan melalui uji kompetensi yang dilakukan oleh eksternal evaluator.

Siswa yang dinyatakan berhasil akan diberikan sertifikat oleh industri yang melakukan uji kompetensi sesuai dengan jumlah kompetensi yang dinyatakan berkompeten.

Siswa yang sudah dinyatakan berhasil dalam pembelajaran ini, selanjutnya dapat melanjutkan materi berikunya.

DAFTAR PUSTAKA

Asia-Pacific Forest Commission. 1999. Code of Practice for Harvesting in Asia-Pacific. RAP Publication 1999/ 12, Bangkok, Thailand.

Art Klassen, 2006. Perencanaan, Lokasi, Survei,Konstruksi Dan Pemeliharaan Untuk Pembuatan Jalan Logging Berdampak Rendah. Tropical Forest Foundation, Jakarta

Departemen Kehutanan, RI. 1993. Pedoman dan Petunjuk Teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) pada Hutan Alam Daratan. Departemen Kehutanan, Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan, Jakarta, Indonesia.

Department of Forests, Vanuatu. 1997. Vanuatu Reduced Impact Logging Guidelines. December, 1997. Vanuatu.

Department of Foresty and Estate Crops, RI and NRM Program Foresty Office. 2000. Principles and Practices for Forest Harvesting in Indonesia. Indonesia.

Elias. 1997. Pembukaan Wilayah Hutan. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor, Indonesia.

Elias. 1999. Buku Saku Reduced Impact Logging. PT. Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia.

Elias. 1999. Reduced Impact Timber Harvesting in the Indonesian Selective Cutting and Planting System. IPB Press, Bogor, Indonesia.

FAO. 1998. Guidelines for Management of Tropical Forests. Rome, Italy.

Kusmaryono, B., J.R. Watulangkow dan H. Prayudi. 1997. PetunjukPengukuran Lapangan "Forest Inventory-End Product Linking Programme' (FIEPLP). ModulPelatihan di Wanariset Semboja, Kalimantan Timur, Indonesia, Juni 1997.

Ruslim, Y. 1998. PetunjukDasardalam Timber Cruising dan Survei Topografi. SFMP Document No. 16(1998). Promotion of Sustainable Forest Management Systems (SFMP) in East Kalimanta.

Sist, P., Dykstra, D.P., Fimbel, R. 1998. Ground-Based Reduced-Impact Logging Guidelines for Lowland and Hill Dipterocarp Forests in Indonesia. CIFOR, Occacional Paper, No. 15.

TFF and APHI. 2001. Prosedur Survey Topografi Hutan. Tropical Forest Foundation bekerjasama dengan Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia, Indonesi